

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA VE ÇEVRESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN ÇİZGİLİ
KAPLUMBAĞA (*Mauremys rivulata*)’NIN (TESTUDINATA: BATAGURIDAE)
HELMİNT FAUNASININ ARAŞTIRILMASI**

Nuray ERGÜNER AKTAŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

2011

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA VE ÇEVRESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN ÇİZGİLİ
KAPLUMBAĞA (*Mauremys rivulata*)’NIN (TESTUDINATA: BATAGURIDAE)
HELMİNT FAUNASININ ARAŞTIRILMASI**

Nuray ERGÜNER AKTAŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**Bu Tez, 2009.02.0121.008 proje numarası ile, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel
Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.**

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANTALYA VE ÇEVRESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN ÇİZGİLİ
KAPLUMBAĞA (*Mauremys rivulata*)’NİN (TESTUDINATA: BATAGURIDAE)
HELMİNT FAUNASININ ARAŞTIRILMASI

Nuray ERGÜNER AKTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez ... / ... / 2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından (.....) not takdir edilerek
Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet ÖZ (Danışman).....

Prof. Dr. Hüseyin GÖÇMEN.....

Yrd. Doç. Dr. Mustafa YAVUZ.....

ÖZET

ANTALYA VE ÇEVRESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN ÇİZGİLİ KAPLUMBAĞA (*Mauremys rivulata*)’NİN (TESTUDINATA: BATAGURIDAE) HELMİNT FAUNASININ ARAŞTIRILMASI

Nuray ERGÜNER AKTAŞ

Yüksek lisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet ÖZ

Şubat 2011, 78 sayfa

Yapılan bu çalışma, Antalya ve çevresinde yayılış gösteren *Mauremys rivulata* (Valenciennes, 1833) türünün helmint faunasını kapsamaktadır. Mart 2009 ve Ekim 2010 tarihleri arasında toplanan 20 adet bireyin iç organlarının incelenmesi sonucunda 6 türe (*Telorchis stossichi*, *Patagium lazarewi*, *Polystomum ocellatum*, *Serpinema microcephalus*, *Spironoura armenica* ve *Spiroxys contortus*) ait toplam 1731 adet helmint bireyine rastlanmıştır.

Teşhis edilen türlerden *Telorchis stossichi* ve *Patagium lazarewi* Digenea alt sınıfına, *Polystomum ocellatum* Monogenea alt sınıfına, *Serpinema microcephalus*, *Spironoura armenica* ve *Spiroxys contortus* Nematoda şubesine aittir. Ayrıca bazı Digenea ve Nematoda larvaları da bulunmuştur. Bunlardan *Polystomum ocellatum* türü, Türkiye’de yaşayan tatlısu kaplumbağaları için, *Spiroxys contortus* türü ise Türkiye’de yaşayan *M. rivulata* türü için yeni kayıttır.

ANAHTAR KELİMELER: *Mauremys rivulata*, helmint, Digenea, Monogenea, Nematoda, Antalya.

JÜRİ: Prof. Dr. Mehmet ÖZ (Danışman)

Prof. Dr. Hüseyin GÖÇMEN

Yrd. Doç. Dr. Mustafa YAVUZ

ABSTRACT

THE HELMINT FAUNA OF STRIPE NECKED TURTLE (*Mauremys rivulata*) (TESTUDINATA: BATAGURIDAE) WHICH DISTRIBUTES IN ANTALYA AND IN THE VICINITY OF ANTALYA

Nuray ERGÜNER AKTAŞ

M.Sc.Thesis in Biology

Adviser: Prof. Dr. Mehmet ÖZ

February 2011, 78 pages

This study, includes helminth fauna of *Mauremys rivulata* (Valenciennes, 1833), spreading in the vicinity of Antalya. As a result of the investigation, from the internal organs of the 20 individuals which were collected between March 2009 and October 2010, six helminth species, (*Telorchis stossichi*, *Patagium lazarewi*, *Polystomum ocellatum*, *Serpinema microcephalus*, *Spironoura armenica* and *Spiroxys contortus*) with the total number of 1731 helminth individuals, were found.

The identified species, *Telorchis stossichi* and *Patagium lazarewi* belongs to subclassis Digenea, *Polystomum ocellatum* to subclassis Monogenea,, *Serpinema microcephalus*, *Spironoura armenica* and *Spiroxys contortus* to the phylum Nematoda. In addition, some larvae of Digenea and Nematoda were also found. *Polystomum ocellatum* is the new record for freshwater turtles, living in Turkey and *Spiroxys contortus* is new record for *M. rivulata*, living in Turkey.

KEY WORDS: *Mauremys rivulata*, helminth, Digenea, Monogenea, Nematoda, Antalya.

COMMITTEE: Prof. Dr. Mehmet ÖZ (Adviser)
Prof. Dr. Hüseyin GÖÇMEN
Asst. Prof. Dr. Mustafa YAVUZ

ÖNSÖZ

Günümüzde parazitik yaşam süren canlılar üzerinde birçok ülkede yoğun çalışmalar sürdürülmektedir. Yurtdışında birçok omurgalı hayvan türünün parazitleri üzerinde çalışılmakta olup, bu çalışmalarda sadece parazit türler belirlenmeyip aynı zamanda parazit-konak ilişkileri de ortaya konulmaktadır. Yurdumuzda ise parazitler üzerindeki araştırmalar genellikle Tıp, Veteriner ve Su Ürünleri Fakültelerinde, insanlar ve ekonomik değere sahip hayvanlar üzerinde yapılmaktadır. Ülkemizde ekonomik değere sahip olan balık türlerinin parazitlerinin tespiti üzerinde çalışmalar bulunması ve sürdürülmesine rağmen, ekonomik değeri olmayan ancak ekosistem içindeki önemi tartışılmaz olan amfibi ve sürüngenler üzerinde yapılan parazitik çalışmalar oldukça az sayıdadır.

Bu çalışma ile Antalya ve çevresinde yayılış gösteren *Mauremys rivulata* türünün helmint faunasına yönelik olarak daha önceki yapılmış mevcut çalışmalarla birlikte, Türkiye'nin halen bilinmeyen yabancı hayvan helmint faunasının ortaya çıkarılmasına yönelik veri tabanı bir ölçüde genişletilmiş olup, bu alanda yapılacak araştırmalara yeni bir referans sağlanmaya çalışılmıştır.

Bu konu ile ilgili araştırma yapmamı öneren ve çalışmamın her aşamasında fikir ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. sayın Mehmet ÖZ'e (Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü), tezimle ilgili görüşlerini aldığım ve mikroskopta fotoğraf çekimleri sırasında yardımlarından dolayı Prof. Dr. Hikmet Sami YILDIRIMHAN'a (Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü) ve parazitlerin boyama tekniğindeki yardımlarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Serdar DÜŞEN'e (Pamukkale Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü), çalışmamızı 2009.02.0121.008 no'lu projeyle destekleyen Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine içtenlikle teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında fikrini aldığım ve tezimdeki istatistiksel analizlerde yardımcı olan Akdeniz Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. sayın Mustafa Yavuz'a, tüm arazi ve laboratuvar çalışmalarım ve tez yazımında maddi ve manevi

emeği geçen sevgili eşim Arş. Gör. Özgür Aktaş'a (Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü) ve desteklerinden dolayı aileme, sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca tez süresi boyunca birçok kolaylık sağlayan, Sunexpress Havayolları'nın başta Kabin Hizmetleri Müdürlüğü olmak üzere, tüm departmanların çalışanlarına teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI	2
2.1. <i>Mauremys rivulata</i>	2
2.1.1. Taksonomik durumu	2
2.1.2. Sistematik Yeri	4
2.1.3. Morfolojisi	5
2.1.4. Yayılışı ve ekolojisi	6
2.2. Helminthler	7
2.2.1. Helminthlerin genel özellikleri	7
2.2.2. Bazı tatlısu kaplumbağası türlerinde helminthler	8
3. MATERYAL VE METOT	16
3.1. Örneklerin Toplandığı Lokaliteler	16
3.2. Örneklerin Yakalanması	20
3.3. Örneklerin Disseksiyonu ve Helminthlerin Aranması	22
3.3. Helminthlerin Boyanması	25
3.4. Helminthlerin Görüntülenmesi, Teşhisleri ve Ölçümlerinin Yapılması	27
4. BULGULAR	32
4.1. Tayin Anahtarı	35

4.2. Teşhis Edilen Helmint Türleri ve Tanımları	37
4.2.1. <i>Serpinema microcephalus</i> Dujardin, 1845	37
4.2.2. <i>Spironoura armenica</i> Massimo, 1924	42
4.2.3. <i>Spiroxys contortus</i> Rudolphi, 1819.....	45
4.2.4. <i>Patagium lazarewi</i> Skrjabin ve Popoff, 1924.....	48
4.2.5. <i>Telorchis stossichi</i> Goldberger, 1911	51
4.2.6. <i>Polystomum ocellatum</i> Rud, 1819 (Ozaki, 1935).....	54
4.2.7. Nematod ve digenea larvaları	57
4.3. <i>M. rivulata</i> Türünün Helmintolojik Durumunun İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi	57
5. TARTIŞMA	64
6. SONUÇ.....	69
7. KAYNAKLAR	71
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

♂	Erkek birey
♀	Dişi birey
°C	Santigrat derece
µm	Mikrometre
mm	Milimetre
m	Metre
km	Kilometre
ml	Mililitre
%	Yüzde
n	Örnek sayısı
Sh	Standart hata
Sd	Standart sapma
X	Ortalama

Kısaltmalar

KC	Kuru Çay
PAT	Patara
KUM	Kumluca
BK	Boğazkent
Min.	Minimum
Max.	Maksimum
K	Kuzey
D	Doğu
KG	Karapaks genişliği
KU	Karapaks uzunluğu
PG	Plastron genişliği
PU	Plastron uzunluğu
M	Marginal plak
N	Nuchal plak

S	Supracaudal plak
G	Gular plak
H	Humeral plak
P	Pektoral plak
A	Abdominal plak
F	Femoral plak
An	Anal plak

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Antalya ve çevresinde belirlenen lokalitelerin uydu görüntüleri.....	16
Şekil 3.2. Örneklerin toplandığı Çakırlar Kuru Çay’a bağlı derenin uydu görüntüsü	17
Şekil 3.3. Boğazkent Köprü Çayı’nın beslediği ve örneklerin yakalandığı sulama kanalının uydu görüntüsü	17
Şekil 3.4. Kumluca Alakır Çayı’nın beslediği ve örneklerin yakalandığı kanalın uydu görüntüsü	18
Şekil 3.5. Örneklerin yakalandığı Patara Çayağzı Çayının beslediği gölün uydu görüntüsü	18
Şekil 3.6. Örneklerin toplandığı lokalitelerin fotoğrafları	19
Şekil 3.7. Tedirgin edilen <i>M. rivulata</i> ’nın aniden ortadan kayboluşu.	20
Şekil 3.8. İncelenen <i>M. rivulata</i> örnekleri için hazırlanmış form örneği.....	21
Şekil 3.9. <i>Mauremys caspica</i> ’da karapaks ve plastronunun şekli (Başoğlu-Baran 1977)	23
Şekil 3.10. Karapaks ve plastronun birbirinden ayrılması	24
Şekil 3.11. Fizyolojik su içerisindeki bazı iç organlar	24
Şekil 3.12. İçi açılıp, toplu iğnelerle sabitlenmiş mide örneği.....	25
Şekil 3.13. Digenea preparat örnekleri.....	26
Şekil 3.14. Monogenea üyelerinin ölçüm parametreleri.	28
Şekil 3.15. Digenea üyelerinin ölçüm parametreleri.....	29
Şekil 3.16. Nematoda’ ya ait örneklerin ölçüm parametreleri	30
Şekil 4.1. Bir ektoparazit olan <i>Placobdella sp.</i>	32
Şekil 4.2. <i>S. microcephalus</i> ’un anterior’den görünüşü.	38
Şekil 4.3. Dişi <i>S. microcephalus</i>	39
Şekil 4.4. Dişi <i>S. microcephalus</i> ’un posterior kısmı ve anüs açıklığı.....	40
Şekil 4.5. Erkek <i>S. microcephalus</i> ’a ait posterior kısım	41
Şekil 4.6. <i>Spironoura arnemica</i> türünde bukkal bölgenin görüntüsü	43
Şekil 4.7. Dişi <i>Spironoura arnemica</i>	43
Şekil 4.8. Erkek <i>S. arnemica</i> ’da spiküllerin yapısı	44
Şekil 4.9. <i>Spiroxys contortus</i> ’un anteriordan görünüşü	46
Şekil 4.10. <i>S. contortus</i>	46

Şekil 4.11. <i>S. contortus</i> erkeğinin posterior görüntüsü	47
Şekil 4.12. <i>P. lazarewi</i> 'nin genel görünüşü	49
Şekil 4.13. <i>P. lazarewi</i> 'de a-Ağız ve farinks b- Asetabulum.....	49
Şekil 4.14. <i>Patagium lazarewi</i> 'nin yumurtaları	50
Şekil 4.15. Digenea larvasının <i>P. lazarewi</i> türüyle parazitik ilişkisi	51
Şekil 4.16. Genç <i>T. stossichi</i> bireyi.....	52
Şekil 4.17. <i>Terorchis stossichi</i>	53
Şekil 4.18. <i>P. ocellatum</i> 'un opistohaptör ucu	55
Şekil 4.19. <i>P. ocellatum</i> 'da sirrusun etrafını kuşatan kancalar	56
Şekil 4.20. <i>P. ocellatum</i> görüntüsü	56
Şekil 4.21. En az bir helmint türüyle parazitlenmiş, <i>M. rivulata</i> örneklerindeki, helmint sayılarının toplam helmint sayısına oranı.	58
Şekil 4.22. KUM2 örneğinin kırık karapaksı (dişi).....	59

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Örneklerin toplandığı lokalitelerin koordinatları	19
Çizelge 4.1. <i>M. rivulata</i> 'ya ait örneklerden her birinin kodu, cinsiyeti, toplandığı yer, toplandığı tarih ve karapaks uzunluğu, bulunan helmint türlerinin adları ve sayıları	33
Çizelge 4.2. Helmintlerin organlara göre dağılımı. (K: Karaciğer, İ: İncebağırsak)	34
Çizelge 4.3. Dişi <i>S. microcephalus</i> 'a ait morfometrik ölçümleri.....	40
Çizelge 4.4. Erkek <i>S. microcephalus</i> 'a ait morfometrik ölçümler	42
Çizelge 4.5. Dişi <i>S. armenica</i> bireylerine ait morfometrik ölçümler	44
Çizelge 4.6. Erkek <i>S. armenica</i> bireylerine ait morfometrik ölçümleri	45
Çizelge 4.7. Dişi <i>S. contortus</i> bireylerine ait morfometrik ölçümler	47
Çizelge 4.8. Erkek <i>S. contortus</i> bireylerine ait morfometrik ölçümler	48
Çizelge 4.9. <i>P. lazarewi</i> bireylerine ait morfometrik ölçümler.....	50
Çizelge 4.10. <i>T. stossichi</i> bireylerine ait morfometrik ölçümler.....	54
Çizelge 4.11. <i>P. ocellatum</i> bireylerine ait morfometrik ölçümler.....	57

1. GİRİŞ

Dünyada yaşayan canlıların tümü, diğer canlıların ve cansız çevrenin etkisi altındadır. Bir ekosistemi oluşturan her bir bireyin o ekosistemi oluşturan bir yapı taşı olduğu bilinmektedir. Her bir canlının ve kendisinde barındırdığı canlıların tanınması da, bu yapı taşlarının eksilip yıpranmaması ve ekosistemin bozulmaması için önemli bir yere sahiptir. Yaban hayvanlarının helmintlerinin tanınmasına yönelik yapılan çalışmalar, bir yandan biyolojik çeşitliliği ortaya koymayı amaçlarken, diğer taraftan da yukarıda belirtilen ekolojik ilişkilerin ortaya konmasına hizmet etmektedir. Günümüzde, bir ekosistemin kirliliği araştırılırken, burada yaşayan hayvanların helmintlerinden de yararlanılmaktadır. Helmintler, ekosistemdeki kirliliğin tespitinde gösterge türler olarak kullanılmaktadır ve bunun için de helmintlerin biyolojilerinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, Antalya ve çevresinde yayılış gösteren *Mauremys rivulata* türünde bulunan helmint faunası elemanları araştırılmış, parazitlerin bulunduğu iç organlar, parazit yoğunluğu vb. populasyon parametreleri ele alınmıştır. Böylece bu türün içinde bulunduğu biyotik ve abiyotik ekosistemin özelliklerinin tanınması hedeflenmiştir. Bulunan helmint türlerinin, ülkemiz biyolojik çeşitliliğine ışık tutmakla kalmayıp, *M. rivulata* türünün gelecekte, diğer birçok canlı gibi, nesli tehlikeye girdiğinde bu helmintlerin patojen canlılar olmaları sebebiyle önemleri artmaktadır. Bu durumda elde edilen verilerin, birçok çalışmaya da yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında hem *M. rivulata* türünü, hem de tatlısu kaplumbağaları helmintlerini içerisinde barındırdığından, bu iki grup hakkında yapılmış daha önceki çalışmaları birbirinden ayrı ele almak yerinde olacaktır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

2.1. *Mauremys rivulata*

2.1.1. Taksonomik durumu

Son yıllarda bu türle ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bunun nedeni, halen daha önce bilinmeyen yayılış alanlarının keşfedilmesi, bu türle ilgili moleküler çalışmalara ağırlık verilmesi ve buna bağlı olarak yeni soruların gündeme gelmesidir.

M. rivulata üzerine birçok çalışma yapılmasına rağmen, halen sistematik yeri tartışmalı olan bir türdür. Çalışmalara bakıldığında türün dahil olduğu familya olarak hem Bataguridae hem de Geoemydidae kullanılmıştır.

Bataguridae familyası (*Rhinoclemmys* cinsi hariç) paleartik bölgede bulunur ve toplam 23 cinsle temsil edilir (Pough vd 1998, Fritz 2001). Bu familyanın da sistematik yeri problemlidir (Mc. Dowell 1964, Gaffney ve Meylan 1988, Pough vd 1998, Fritz 2001). Bataguridae, Emydidae'nın alt familyası olarak ele alındığı gibi (Hirayama 1984, İverson 1992) bu günlerde ayrı bir monofiletik familya olarak da değerlendirilmektedir (Shaffer vd 1997, Fritz 2001). Barth vd (2004)'e göre Bour ve Dubis (1986), geçerli ismin Geoemydidae olduğunu bildirmişlerdir.

Son zamanlarda tür seviyesine yükselen *M. rivulata*, *Mauremys* cinsine dahildir (Fritz ve Wischuf 1997). *M. rivulata*, *M. leprosa* ile birlikte *M. caspica*'nın alt türü olarak ele alınmıştır. Busack ve Ernst (1980) tarafından yapılan çalışmayla *M. Leprosa* ayrıntılı olarak ele alınmış ve *M. rivulata*'dan önce tür seviyesine yükselmiştir.

M. rivulata üzerine, birçok morfolojik çalışmalar yapılmıştır (Busack ve Ernst 1980, Fritz & Wischuf 1997, Tok 1999). Uğurtaş vd (2003) *M. rivulata*'nın morfolojisinin yanı sıra eritrosit büyüklüğünü de araştırmışlardır. İlerleyen yıllarda *M. rivulata*'nın kan dokusu morfolojisi ve plazma biyokimyası üzerine araştırmalar da yapılmıştır (Metin vd 2008).

Mantziou vd'nin (2004) yapmış olduğu çalışmada, *M. rivulata*, *M. caspica* ve *M. leprosa* populasyonlarında mitokondriyal DNA sitokrom b geninin (cyt-b) kısmi sekansları karşılaştırılmıştır. Bu araştırmanın sonucunda *M. rivulata*, *M. caspica* ve *M. leprosa*'nın birbirinden genetik olarak izole olmuş taksonlar olduğu ortaya konmuştur. Yine bu çalışmada *M. rivulata*'nın, *Emys orbicularis*'te olduğu gibi, pleistosen dönemi buzul devrinde, güneye doğru göç ettiği ve coğrafik bariyerlerin de oluşmasıyla günümüzde sadece güney bölgelerde bulunduğu ortaya konmuştur. Araştırmada, Yunanistan'ın farklı adalarından da alınan örneklerin genetik akrabalıkları arasında korelasyonun ve coğrafik orijinin bulunmaması da bu göçü desteklemektedir.

Mantziou vd' nin (2004) çalışmasına benzer bir çalışma da Barth vd (2004) tarafından yapılmış ancak 6 *Mauremys* türü 16 taksonla karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak mitokondriyal DNA sitokrom b geniyle yapılan çalışmanın filogenetik analizlerde yeterli olmadığı belirtilmiştir.

Fritz vd. (2008), yaptıkları bir genetik araştırmada, mitokondriyal sitokrom b geninin yanı sıra, çekirdek genomik belirleyici olarak C-mos genini ve Basit Sekans Tekrarları Arası (ISSR) ile çekirdek genomik fingerprinting yöntemini de kullanmışlardır. Bu çalışmada *M. rivulata*'nın *M. caspica* kadar hibritinin bulunmadığı ortaya konarak morfolojik bulgular bir kez daha doğrulanmıştır. Yine bu çalışmada *M. caspica*'nın *M. rivulata*'ya göre daha soğuk ve karasal iklime sahip bölgelerde yayılış gösterdiği ve geçmişteki türleşmenin bundan kaynaklanabileceği ortaya konmuştur. Bu araştırmada *M. caspica* ile *M. rivulata* melezi olan 3 populasyonun ve bunlardan birinin Bilecik Gaziler Köyü'nde bulunduğu, melezleşmenin bu türler arasında nadir olduğu ve gen akışı için hiçbir kanıtın olmadığı belirtilmiştir.

Vamberger vd. (2010) *M. rivulata* ve *M. caspica*'nın populasyon genetiği ve hibridizasyonuna ışık tutabilecek 15 mikrosatellit marker bulduklarını açıklamışlardır.

2.1.2. Sistematik Yeri

Mauremys rivulata türünün sistematik yeri Barcode of Life Data Systems V 2.5 ve Fauna Europaea online sitelerine göre, aşağıdaki gibidir.

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Classis	: Reptilia
Ordo	: Testudines (Chelonii)
Superfamilia	: Testudinoidea
Familia	: Geoemydidae
Genus	: <i>Mauremys</i>
	<i>Mauremys rivulata</i>

Fritz ve Havas (2007) tarafından *M. rivulata*'nın 2007 yılına kadar kullanılmış 20 ye yakın sinonimi aşağıda verilmiştir.

- 1833, *Emys rivulata* Valenciennes
- 1844, *Pseudemys rubriventris* LeConte
- 1869, *Emys tristrami* Gray
- 1870, *Emys caspicavar* var. *arabica* Gray
- 1870, *Emys pannonica* Gray
- 1873, *Emys tristram* Gray
- 1873, *Emys arabica* Gray
- 1881, *Clemmys caspica orientalis* Bedriaga
- 1889, *Clemmys caspica* var. *rivulata* Boulenger
- 1912, *Clemmys caspica* var. *obsoleta* Schreiber
- 1946, *Clemmys caspica cretica* Mertens
- 1969, *Mauremys caspica rivulata* Mlynarski
- 1994, *Mauremys rivulata* Bour in David
- 1996, *Mauremys rivulata rivulata* Maran
- 1996, *Mauremys rivulata tristrami* Maran
- 1996, *Mauremys caspica cretica* Bonin, Devaux & Dupré

2006, *Emmenia rivulata* Vetter in Vetter & van Dijk

2006, *Mauremys rivulata cretica* Bonin, Devaux & Dupré

2.1.3. Morfolojisi

M. caspica'nın karapaksında 5 neural (vertebral) plak, 4'ü sol tarafta, 4'ü sağ tarafta olmak üzere toplamda 8 costal plak, 1 nuchal plak, 1 çift supracaudal plak ve 22 marginal plak bulunur (Başoğlu ve Baran 1977). Bazı örneklerde, marginal plakların bir tarafta 12 adet olduğuna veya marginal plağın birinin supracaudal plakla kaynaştığına dair bilgiler vardır (Tok 1999). Plastronda ise birer çift gulare, humerale, axillare, pectorale, abdominale, inguinale, femorale ve anale plakları bulunur (Başoğlu ve Baran 1977) . Plastron ve karapaks yapısı *M. rivulata* ile aynıdır.

En uzun karapaks uzunluğu, erkek bireylerde 215 mm, dişilerde 214 mm olarak Ege Bölgesi'ndeki örneklerde, en kısa karapaks uzunluğu ise erkeklerde ve dişilerde 101 mm olarak Akdeniz Bölgesi'ndeki örneklerden kaydedilmiştir (Ayaz ve Budak 2008). Suriye' de ise, bir örnekte karapaks uzunluğunun 220 mm olduğu bildirilmiştir. (Wischuf ve Busack 2001).

Karapaks rengi, koyu zeytuniden açık zeytuni rengine kadar değişmekle birlikte, kahverengi de olabilir. Plastron renklenmesi siyah veya kahverengi olabilmekte, ancak koyu renklenme daha çok genç bireylerde görülmektedir (Ayaz ve Budak 2008). Plastronu karapaksa bağlayan köprü bölgesi, *M. caspica*'nın aksine, tamamen koyu renklidir ve supramarginal plakların renklenmesi, yine *M. caspica*'nın aksine, iki supramarginal plağı da kaplayacak şekildedir (Fritz vd 2008). Gaziler köyü, Bilecik' ten bulunan hibrit örnek hem *M. rivulata* hem de *M. caspica* renklenmesi göstermektedir (Fritz vd 2008). *M. rivulata*'nın genç bireylerinin başının üzerinde, *M.caspica*'da bulunmayan açık renkli ilmek deseni mevcuttur ve sarı boyun şeritleri göze kadar uzanmamaktadır.

2.1.4. Yayılışı ve ekolojisi

M. rivulata, Avrupa’da, Adriyatik bölge sahilleri boyunca, Hırvatistan’ da Dalmaçya’dan Arnavutluk, Yunanistan ve Bulgaristan’a doğru yayılış gösterir. Yunan Adaları’nda, Girit Adası’nda ve Kıbrıs’ta da bulunmaktadır. Doğuda, Türkiye’nin batı ve güney sahillerinden başlayarak İsrail’e ve Ürdün’e kadar yayılış göstermektedir (Fritz ve Wischuf 1997, Wischuf ve Busack 2001, Rifai ve Amr 2004).

Tür, Türkiye’de en çok Trakya Bölgesi’nde olmak üzere (Başoğlu ve Baran 1977, Baran ve Atatür 1998), Düzce, Bursa, Çanakkale, Kütahya, İzmir, Aydın, Muğla, Isparta, Antalya, Anamur, Mersin, Adana, Osmaniye, Kahramanmaraş, Gaziantep, Kilis, Hatay ve Antakya’ da bulunmaktadır (Ayaz ve Budak 2008). Ayrıca, Bilecik Gaziler Köyü’nde hibrit popülasyona rastlanmıştır (Fritz vd 2008).

M. rivulata türünün popülasyon yapısı dikkate alındığında; Güçlü ve Türkozan (2010) tarafından yapılmış olan bir araştırmada, İzmir Selçuk’ ta hektar başına düşen birey sayısı 434 olarak kaydedilmiştir ve bu diğer araştırmalarda bulunan sayının çok üstündedir.

Sanılanın aksine, *M. rivulata* göletler, bataklıklar ve kanallarda bulunup, akarsular aracılığıyla bunların arasında geçişi sağlarlar. Mayıs ve Eylül ayları arasında örneklerin yakalanma oranları daha fazladır. Genç *M. rivulata* bireyleri özellikle havuzları tercih ederken, yetişkin bireyler havuzları, üreme döneminde kullanıp, kış uykusu için bataklıkları tercih etmektedirler (Chelazzi vd 2007).

M. rivulata çok çeşitli sucul ekosistemlerde yayılış göstermektedir. Bu nedenle aynı ekosistemi paylaşan birçok canlı mevcuttur. Tür, incir (*Ficus carnica*), hasırotu (*Juncus heldreichianus*), abdestbozan otu (*Sarcopoterium spinosum*), beyaz kekik (*Coridothymus capitatus*), andızotu (*Inula viscosa*), sütleğen (*Eucalyptus sp.*), böğürtlen (*Rubus sp.*), mersin (*Myruts communis*), sivri hasırotu (*Juncus acutus*), hayıt (*Vitex agnus- castus*), Kanada şifaotu (*Conyza canadensis*), beyaz nilüfer (*Nymphaea alba*), kaya andızotu (*Inula heterolepis*), yarpuz otu (*Mentha pulegium*), kamış (*Phragmites*

australis), geniş yapraklı saz (*Typha domingensis*), tavusotu (*Agrostis sp.*) ve sıçan kuyruğu otu (*Polypogon sp.*) gibi bitkilerle birlikte bulunduğu gibi, ova kurbağası (*Rana ridibunda ridibunda*), gece kurbağası (*Bufo viridis*), siğilli kurbağa (*Bufo bufo*), tarla kertenkelesi (*Ophisops elegans macrodactylus*), iri yeşil kertenkele türleri (*Lacerta trilineata diplochondrodes*), (*Lacerta oertzeni pelasgiana*), dikenli keler (*Laudakia stellio*), geniş parmaklı keler (*Hemidactylus turcicus*), mahmuzlu Akdeniz kaplumbağası (*Testudo graeca iberica*), uysal yılan (*Eirenis modestus*), ağaç kurbağası (*Hyla arborea*), ince kertenkele (*Ablebharus kitaibelii*), kör kertenkele (*Blanus strauchi strauchi*), kör yılan (*Typhlops vermicularis*) gibi hayvanlarla da birlikte yaşar (Tok 1999). Güçlü ve Türkozan (2010) da çalışmasında birlikte yaşadığı ekosistemin üyelerinden bazı bitkilere, balıklara, amfibilere ve su yılanlarına yer vermiştir. Bunlar, düğünçiçeği (*Ranunculus trichophyllus*), su avizesi (*Chara fragilis*), yeşil alg (*Cladophora sp.*), ova kurbağası (*Rana ridibunda*), gece kurbağası (*Bufo viridis*), ağaç kurbağası (*Hyla arborea*), pürtüklü semender (*Triturus karelinii*), su yılanı (*Natrix sp.*) ve su böcekleri (*Dytiscus sp.*) gibi türlerdir.

2.2. Helmintler

2.2.1. Helmintlerin genel özellikleri

Helmint grubu, bir takson olmayıp, yuvarlak solucana benzer parazitlere verilen ortak bir addır ve birçok taksondan üyeleri bulunmaktadır. Helmintleri genel olarak Platyhelminthes, Nematoda ve Acanthocephala şubeleri oluşturmaktadır. Annelid'lerden de birçok tür parazitik olmasına rağmen, gelişmişlik düzeyleri ileride ve bazı üyeleri serbest yaşama adapte olduğundan dolayı, birçok otorite tarafından helmint olarak kabul edilmemektedir (Dunne 2010).

Platyhelminthes üyelerine gelince, hepsi parazitik organizmalar değildir ve helmintolojik olarak, Trematoda ve Cestoda olmak üzere, çoğunluğu parazit olan iki sınıfa ayrılmaktadır. Bunların dışında Turbellaria sınıfını da bulundurmaktadır ve bu sınıfın sadece Temnocephalidae familyası parazitik olarak yaşar. Temnocephalidae

üyeleri, yengeçlerin, salyangozların ve kaplumbağaların üzerinde ya da solungaç boşluklarında bulunurlar.

Trematoda sınıfı ise; Monogenea ve Digenea olmak üzere iki altsınıfa ayrılmaktadır. Monogenea alt sınıfında bulunan türler yaşam döngüsü için tek bir konağı kullanırken, Digenea üyeleri bir veya birkaç ara konağı kullanırlar. Digenea gelişim evreleri; ara konaktaki ilk gelişim basamağı olan, mirasidyum evresi, arakonaktaki ilk paraziter dönem olan, sporokist evresi, kız redi ya da serkerlerin serbest kaldığı, redi evresi ve ara konaktaki son gelişim evresi olan, serker evresidir (Tınar vd 2006). Cestoda' nın larval gelişimi Trematod' ların aksine, her bir tür için, farklı gelişim sırası gösterir. Nematoda üyeleri Trematoda ve Cestoda üyelerinin aksine ayrı eşeylidirler ve genellikle larval dönemlerini toprakta geçirirler. Ayrıca, Acanthocephaller de ayrı eşeyli helmintlerdir.

2.2.2. Bazı tatlısu kaplumbağası türlerinde helmintler

Son zamana kadar, yurdumuzda ve dünyada yapılan helmintolojik çalışmaların çoğu, insanlar ve insanlar için sosyal ve ekonomik değere sahip hayvanlar üzerine yapılmıştır. Günümüzde doğal ortamda yaşayan, kaplumbağa gibi, hayvan gruplarının helmintlerinin araştırılması hız kazanmıştır. Her ne kadar endoparazit olan türlerin, yaşam ortamı konağın kendi iç organlarıysa da, bazı helmintler çevre kirliliğinde biyoindikatörler olarak kullanılmaktadırlar (Geetanjali vd 2002). Ülkemizde tatlısu kaplumbağalarına yönelik, sadece iki helmintolojik araştırma yapılmıştır.

Yıldırımhan vd (2002), Bursa ve çevresinde yaşayan *M. rivulata* türünün helmintlerini araştırmışlardır. Örneklerin bağırsağında, *Patagium lazarewi*, *Telorchis stossichi*, *Spironoura armenica* ve *Serpinema microcephalus* türlerine, midede ise yine *S. microcephalus* bireylerine rastlamışlardır. Konağın parazitlenme yüzdesi hesaplanarak, *M. rivulata* türünde en fazla *T. stossichi* bireyleri bulunduğu ve bunu *S. armenica* bireylerinin takip ettiği bildirilmiştir. *M. rivulata* en az *Patagium lazarewi* türü tarafından parazitlenmiştir. Bu çalışma, Türkiye' de tatlısu kaplumbağaları üzerine yapılmış ilk helmintolojik çalışma olması sebebiyle, büyük bir öneme sahiptir.

Diğer çalışmada ise; Yıldırımhan ve Şahin (2005) tarafından, Bursa ve çevresinde bulunan *Emys orbicularis* türü helmintolojik yönden incelenmiştir. Çalışmada, bağırsakta, Digenea grubundan *Patagium lazarewi*, Nematoda grubundan *Serpinema microcephalus* ve *Spironoura armenica*, midede ise yine Nematoda grubundan *Spiroxys contortus* olmak üzere toplamda 199 helmint bireyine rastlanmıştır. Toplam 12 örnek üzerinde yapılmış olan bu araştırmada, bulunan helmint türlerinin morfolojik ve anatomik özellikleri ayrıntılı olarak ele alınmış ve konak üzerinde bulunma yüzdeleri hesaplanmıştır.

Dünyada tatlısu kaplumbağalarının helmintolojik araştırmaları daha çok sayıda bulunmaktadır ve 1800' lü yıllarda dahi ayrıntılı olarak ele alındığı anlaşılmaktadır. Van Beneden (1876), birçok canlı türünün parazitlerine değinmiş, *Emys orbicularis*'in ağız boşluğunda *Polystomum ocellatum* türünün varlığından bahsetmiştir. Ayrıca *Polystomum integerrimum* türünün kurbağaların mesanesinde bulunduğunu da belirtmiştir.

Bennett (1935), *Pseudemys elegans* türünün incebağırsağında *Protenes vitellus* türüne rastlamıştır ve bu çalışmada, sanılanın aksine, *Protenes*'in karakteristiğinin *Telorchis* cinsinin karakteristiğinden farklı olduğunu belirtmiştir. *Pseudemys elegans* ve *Chelydra serpentina* ince bağırsağında ise *Cercorchis singularis* türü kaydedilmiştir. Bu çalışma, diğer reptillerde bulunan iki helmint türüyle birlikte, bu dört türün yeni kayıt teşkil etmesi açısından, önemli bir yere sahiptir.

Ernst ve Ernst (1977), Amerika'da yayılış gösteren *Trachemys scripta* türünün helmintlerini listelemiştir. Bu çalışmaya göre, Monogenea alt sınıfına ait helmint türleri; *Neopolystoma domatila*, *N. orbiculare*, *Polystomoidella hassalli*, *P. oblongum*, *Polystomoides coronarum*, Digenea alt sınıfına ait helmint türleri; *Allassostoma magnum*, *Cephalogonimus vesicaudus*, *Dictyangium chelydrae*, *Heronimus chelydrae*, *Heronimus mollis*, *Macrovestibulum kepneri*, *M. obtusicaudum*, *Pneumatophilus variabilis*, *Protenes angustus*, *Schizamphistomoides tabascensis*, *Spirorchis artericola*, *S. blandingioides*, *S. elegans*, *S. pseudemydae*, *S. scripta*, *Telorchis corti*, *T. diminutus*, *T. medius*, *T. nematoides*, *T. robustus*, *T. singularis*, *Unicaecum dissimile* ve

U. ruszkowskii, Cestoda sınıfına ait helmint türü; *Proteocephalus testudo*, Acanthocephala şubesine ait helmint türleri; *Leptorhynchoides sp.* *Neoechinorhynchus chelonos*, *N. chrysemydis*, *N. constrictus*, *N. emydis*, *N. emyditoides*, *N. mangapapillatus*, *N. pseudemydis*, *N. stunkardi*, Nematoda şubesine ait helmint türleri; *Aplectana sp.*, *Camallanus microcephallus*, *C. Trispinosus*, *Chelonidracunculus sp.* *Cissophyllus penitus*, *Cucullanus cirratus*, *Gnathostoma procyonus*, *Icosiella quadrituberculata*, *Oxyuroides sp.*, *Spirohoura sp.*, *S. affinis*, *S. chelydrae*, *S. concinnae*, *S. gracillis*, *S. procera*, *Spiroxys constrictus* ve *S. contortus* olarak verilmiştir (Esch vd 1990).

Moravec ve Vargas- Vázquez (1998) tarafından yapılmış olan bir çalışmada, Meksika'nın bir yarımadası olan, Yucatan'da yayılış gösteren *Trachemys scripta* türünün endohelmintleri araştırılmıştır. *Telorchis attenuata*, *Serpinema trispinosum*, *Spiroxys contortus* ve *Faulcastra affinis* türleri bulunmuştur. Bu çalışmada *Telorchis corti* ve *T. dissimilis* türlerinin *T. attenuata* ile *Camallanus magnorugosus* türünün ise *Serpinema trispinosum* ile sinonim olduğu savunulmuştur. Bir Copepoda türü olan *Macrocyclops albidus*'un, *Serpinema trispinosum* larvalarının ara konağı olması sebebiyle, larval sistematik araştırmalarda kullanışlı olduğunu bildirmiştir.

Orta Amerika ülkesi olan Costa Rica' da bulunan *Kinosternon leucostomum* ve *Rhinoclemmys pulcherrima* türlerinin ağız boşluklarında bulunan Monogenea türleri üzerine bir araştırma da, Platt (2000) tarafından yapılmıştır. *Neopolystoma fentoni* için yeni kayıt olan bu çalışmada, *N. fentoni* türünün, haptor bölgesinde, uçtaki vantuz çiftinin arasında çengellerin bulunmaması nedeniyle, *Neopolystoma* cinsine dahil edilmesi gerektiği ve *Neopolystoma palpabrae* türünden genital spinlerin sayısı ve dizilişi yönünden farklılık gösterdiği açıklanmıştır. Yine aynı çalışmada, *Neopolystoma fentoni* türüne en yakın türün *N. elizabethae* olduğunu, ancak vücut bölgelerinde büyüklük farklılıklarının bulunduğunu bir tablo ile göstermiştir. Avustralya, Rusya, Costa Rica, Amerika ve Malezya'da bulunan bazı tatlısu kaplumbağalarının da ağız boşluğunda *Neopolystoma* türlerine rastlandığını hatırlatmıştır.

Pérez- Ponce de León vd (2001) tarafından, Meksika'daki, bazı tatlısu yılanları ve kaplumbağaları, helmintolojik yönden incelenmiştir. *Kinosternon hirtipes* türünde *Posthodiplostomum minimum*, *Telorchis corti*, *Polistomoidella oblonga*, *Polymorphus brevis*, *Falcaustra affinis*, *F. wardi*, *Hedruris siredonis*, *Serpinema trispinosum* ve *Spiroxys contorta* türleri bulunmuştur ve *Hedruris siredonis* bir tatlısu kaplumbağası helminti olarak ilk kayıttır. *Apalone spinifera* , *Chelydra serpentina*, *Claudius angustatus*, *Kinosternon integrum*, *K. leucostomum*, *K. sp.*, *Trachemys scripta* gibi tatlısu kaplumbağası türlerinde *Telorchis corti* bireylerine rastlanmıştır ve *Polistomoidella oblonga* türü *Kinosternon integrum* ve *K. Leucostomum* türlerinde bulunmuştur. Ayrıca daha önce tanımlanmamış bir tatlısu kaplumbağasında ve *Trachemys scripta* türünde *Falcaustra affinis* türüne rastlanmıştır. *Serpinema trispinosum* türü, *Kinosternon hirtipes* türünün yanı sıra, *Trachemys scripta* türünde de bulunmuştur. *Spiroxys contorta* ise, *Kinosternon hirtipes*, *Chrysemis ornata* ve *Trachemys scripta* türlerinin ortak helminti olarak kaydedilmiştir.

Malezya'da yayılış gösteren *Orlitia borneensis* tatlısu kaplumbağalarında yapılmış olan bir helmintolojik çalışmada da *Falcaustra greineri* adı verilen bir tür bulunmuştur. Bu çalışmayı yapan Bursey ve Kinsella (2003) tarafından, bu türün tanımı ayrıntılı bir şekilde yapılmış ve spikül uzunluğu ve kuyruk papillalarının yerleşim düzeni açısından, diğer doğuya özgü *Falcaustra* türlerinden farklılık gösterdiği ortaya konmuştur. *Falcaustra greineri* bu çalışmada ilk kayıt niteliğini taşımaktadır. Bursey vd (2000) daha önceleri *Falcaustra* türleri üzerine bir tablo yayınlamışlardır (Bursey ve Kinsella 2003). Bu tabloda, *Falcaustro concinnae*, *Falcaustro bengalensis* ve *F. roberti* türlerinin tatlısu kaplumbağalarında bulunduğu belirtilmiştir.

Güneydoğu Asya' da bulunan, ender Bataguridae türlerinin helmintleri de, Murray (2004) tarafından araştırılmıştır. Araştırmada ender Bataguridae türlerinden *Cuora amboinensis*, *Cyclemys denata*, *Heosemys grandis*, *Orlitia borneensis*, *Pyxidea mouhotii* ve *Siebenrockiella crassicollis*'in helmintleri; *Falcaustra duyagi*, *Falcusta greineri*, *Serpinema octorugatum*, *Diaschistorchis multitesticularis*, *Multicotyle purvisi*, *Polystomoides malayi*, *Stunkardia dilymphosa* ve *Telorchis clemmydis* olarak tespit edilmiştir.

Muzzall (2005) tarafından, Michigan’ da bulunan amfibi ve reptillerin parazitleri üzerine, 1916- 2003 yıllarını kapsayan, bir literatür taraması yapılmış ve bir rapor halinde sunulmuştur. Bu rapora göre; çeşitli tatlısu kaplumbağalarında bulunmuş helmint türleri, Digenea grubundan, *Heronimus chelydrae*, *Allassostomoides parvum*, *Eustomos chelydrae*, *Teloporia aspidonectes*, *Spirorchis artericola*, *S. elephantis*, *S. parvus*, *S. sp.*, *Vasotrema amydae*, *V. Robustum*, *Protenes angustus*, *Telorchis attenuatus*, *T. corti*, *T. diminutis* ve *T. medius*, Digenea grubunun larval formlarından, *Cercaria welleri*, Monogenea grubundan, *Neopolystoma orbiculare*, *Polystomoides coronatum* ve Nematoda grubundan, *Camallanus microcephalus*, *Spiroxys amydae* ve *S. contortus* olarak verilmiştir. Aynı raporda helmintlerin bulunduğu her bir tatlısu kaplumbağası türünün de adı liste halinde verilmiştir.

Mauremys rivulata türüne en yakın türlerden biri olan, *Mauremys leprosa* türünün helmintleri de, Hidalgo- Vila vd (2006) tarafından araştırılmış ve bu kaplumbağanın İber Yarımadası populasyonunda, ilk kez bir *Falcaustra* türüne rastlanmıştır. Bu tür, daha önce Bursey ve Aker (2001) tarafından bir semender türünde bulunan, *Falcaustra washingtonensis* türüyle benzerlik göstermektedir. Ancak, *Falcaustra donanaensis* adı verilen bu tür, median papil bulundurmasıyla, farinks, spikül, gubernakül ve yumurtalarının boyutlarının ve yumurta sayılarının farklılık göstermesiyle *F. washingtonensis* türünden ayrılmaktadır (Hidalgo- Vila vd 2006).

Ferguson ve Smales (2006) tarafından yapılmış olan bir çalışmada, *Emydura macquarii* helmintleri araştırılmıştır. Bulunan helmint türleri bir tablo halinde verilmiştir. Bu tabloya göre, *Choancotyle elegans*, *C. Nematoides*, *Aptorchis aequalis*, *Sigmaopera cincta*, *Pretestis laticaecum*, *Notopronocephalus peekayi*, *Sychnocotyle kholo*, *Polystomoides australiensis*, *Gigantolina elongata*, *Camallanus chelonius* ve *Spiroxys chelodinae* türleri tespit edilmiştir.

Mihalca vd (2007) tarafından, Romanya’ da bulunan bazı reptillerin helmintleri ortaya konulmuştur. Bu çalışmada, Romanya reptillerinin % 81,71’ inin en az bir helmint türü tarafından infekte edildiği belirtilmiştir. Tatlısu kaplumbağası olarak, *Emys*

orbicularis türünde, *Polystomoides ocellatum*, *Spirhapalum polesianum*, *Falcaustra armenica* ve *Spiroxys contortus* türleri tespit edilmiştir.

Al-Barwari ve Saeed (2007) tarafından yapılmış olan bir çalışmada, Irak'ın bazı reptil türlerinin helmintleri araştırılmıştır. Bu çalışmada *Mauremys rivulata* türüne en yakın tür olan *M. caspica* türünün de helmint faunası ortaya konmuştur. *Camallanus microcephalus* (*Serpinema microcephalus*) ve *Telorchis stunkardi* türleri *M. caspica* helmint türleri olarak açıklanmıştır.

Madagaskar, Ankarafantsika Milli Parkı'nda bulunan *Erymnochelys madagascariensis*, *Pelomedusa subrafa* ve *Pelusios castanoides* türleri üzerine bir helmintolojik çalışma da Roca vd (2007) tarafından yapılmıştır. *Pelusios castanoides* türünde sadece *Spiroxys sp.* ye rastlanırken, *Pelomedusa subrafa* türünde *Atractis chabaudi* ve *Spiroxys sp.* türlerine rastlanmıştır. *Atractis chabaudi*, *Camallanus chelonius*, *Falcaustra pelusios* ve *Spiroxys sp.* türleri *Erymnochelys madagascariensis* türünde bulunmuştur ve bu tür için bu helmintlerin ilk kaydı olduğu bildirilmektedir.

Miclăuş vd (2008) tarafından yapılmış olan bir histolojik çalışmada, *Spiroxys contortus*'un *Emys orbicularis* türünün dokularına ne gibi zararlar verdiği açıklanmıştır. Aynı zamanda *Emys orbicularis* türünde o güne kadar bulunmuş bazı parazit türleri olan *Haemogregarina stepanovi*, *Eimeria delagei*, *Epistylis sp.*, *Spironucleus emydis*, *Polystomoides ocellatum*, *Proteromonas sp.*, *Spirhapalum polesianum*, *Serpinema microcephalus* ve *Spiroxys contortus* türleri sıralanmıştır.

Brezilya' da bulunan, *Hydromedusa maximiliani* türünde ilk kez helmint bulunmuş ve Brezilya tatlısu kaplumbağalarında ilk kez bir Monogenea üyesine rastlanmış olan bir çalışma Vieira vd (2008) tarafından yapılmıştır. *Polystomoides brasiliensis*, bu çalışmada ilk kez yayınlanmıştır ve 8-9 genital spin bulundurmasıyla, aynı cinsin diğer türlerinden ayrılmıştır.

Rigby vd (2008) tarafından, Avustralya'nın tatlısu kaplumbağası türü olan *Elseya latisternum*'da *Camallanus nithoggi* ve *Emydura krefftii*, *Emydura macquarrii* ve

E. macquarrii dharra'de *Camallanus waelhreow* helmintlerinin bulunduğu ortaya konmuştur. Her iki *Camallanus* türü de bu araştırma için yeni kayıt niteliğindedir. Araştırılan bu tatlısu kaplumbağa türlerini daha önce çalışmış olan Ferguson ve Smales (1998) tarafından bulunan *C. chelonius* türüne, Rigby vd (2008) tarafından rastlanılmamıştır. *C. nithoggi* ve *C. waelhreow* türlerinin *C. chelonius* türünden erkek preanal ve postanal papillaların sayısı ile bukkal kapsül kabartılarının sayısı ile ayrıldığı Rigby vd (2008) tarafından ortaya konmuştur. Bu yeni türlerin bukkal kapsüllerinin scanning electron mikroskobu görüntüleri de aynı çalışmada verilmiştir.

Evcil hayvan olarak ülkemizde de bulunan, tatlısu kaplumbağası *Trachemys scripta elegans*, helmintolojik yönden, Hidalgo- Vila vd (2009) tarafından araştırılarak, bir hayvanın, bir ülkeden diğer bir ülkeye taşınmasının, aynı zamanda parazitlerinin ve hastalıklarının da taşınması anlamına geldiğini vurgulamışlardır. *Serpinema microcephalus*, *Falcaustra donanaensis*, *Falcaustra sp.*, *Aplectana sp.* ve *Physaloptera sp.* türlerinin bu kaplumbağa türünün helmintleri olduğu açıklanmıştır.

Kuzmin vd (2009) tarafından, Camallanidae için, yeni bir tür tanımlanmıştır. Bu yeni tür, *Camallanus tuckeri* olarak belirlenmiş ve batı Avustralya'nın Kimberly bölgesinde bulunan *Emydura australis* ve *Chelodina burrungandjii* türlerinde tespit edilmiştir. Bu çalışmada, *Camallanus tuckeri* türünün *C. chelonius* türünden, bukkal kapsülün bombelerinin şekliyle, erkeklerde prekloakal papillaların sayısı ile ve spikül şekliyle ve *C. waelhreow* türünden bukkal kapsülün bombelerinin şekliyle ve dişilerde vulva dudaklarının şişkinliğiyle ayrıldığı anlatılmıştır. Ayrıca *Camallanus tuckeri* türünün, scanning elektron mikroskobunda görüntüleri alınmış ve ayrıntılı olarak tanımlanırken, moleküler farklılıklara da değinilmiştir.

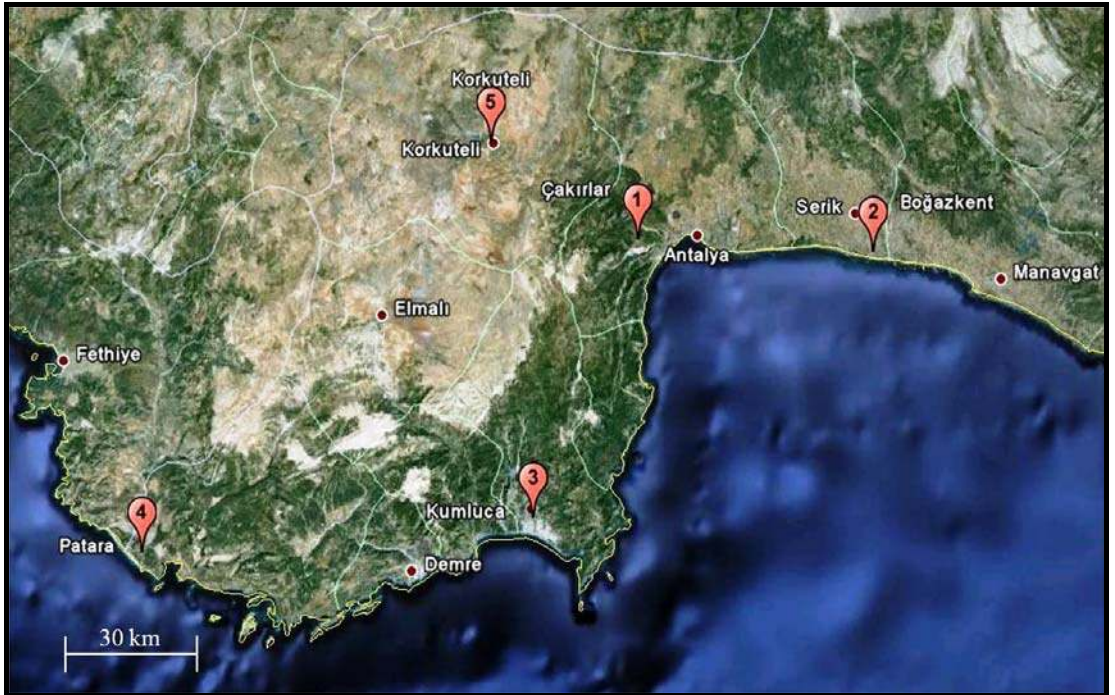
Avustralya' da bulunan diğer tatlısu kaplumbağalarının helmint araştırmaları da hız kazanmıştır. Tkach vd (2010) tarafından, *Chelodina longicollis*, *Emydura dentata*, *Chelodina burrungandjii*, *Chelodina rugosa*, *Chelodina canni*, *Emydura tanyabaraga* türlerinde *Krefftascaris parmenteri* türüne, ve ayrıca *C. rugosa* türünde, yeni kayıt özelliği taşıyan, *Krefftascaris sharpiloi* türüne rastlanılmıştır. Ayrıca bu çalışmada *K. parmenteri* ve *K. sharpiloi* türlerinin, *K. sharpiloi* türleri ve gen bankasında

genomları bulunan 16 Ascardoid türünün DNA ları üzerinde moleküler karşılaştırma da yapılmıştır ve *K. sharpiloi* bu çalışmalar sonucunda *Heterocheilus tunicatus* türüne yakın bulunmuştur.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Örneklerin Toplandığı Lokaliteler

Antalya ve çevresindeki lokaliteleri anlamlı bir şekilde örnekleyebilmek için, birbirinden uzak ve farklı habitat çeşitliliğine sahip lokaliteler tercih edilmiştir. Bu lokaliteler Antalya Merkez (Çakırlar-Karatepe), Boğazkent, Kumluca, Patara ve Korkuteli’inden oluşmaktadır. Arazi çalışmalarında söz konusu lokalitelerde bulunan çay, dere, sulama havuzları, su birikintileri, kanallar ve atık su havuzlarından toplam 20 adet birey yakalanmıştır. Belirlenen lokalitelerin uydu görüntüleri ile örneklerin yakalandığı alanlar (Google Earth programı kullanılarak elde edilmiş görüntüler) Şekil 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 ve 3.5 de, koordinatları da Çizelge 3.1 de verilmiştir.

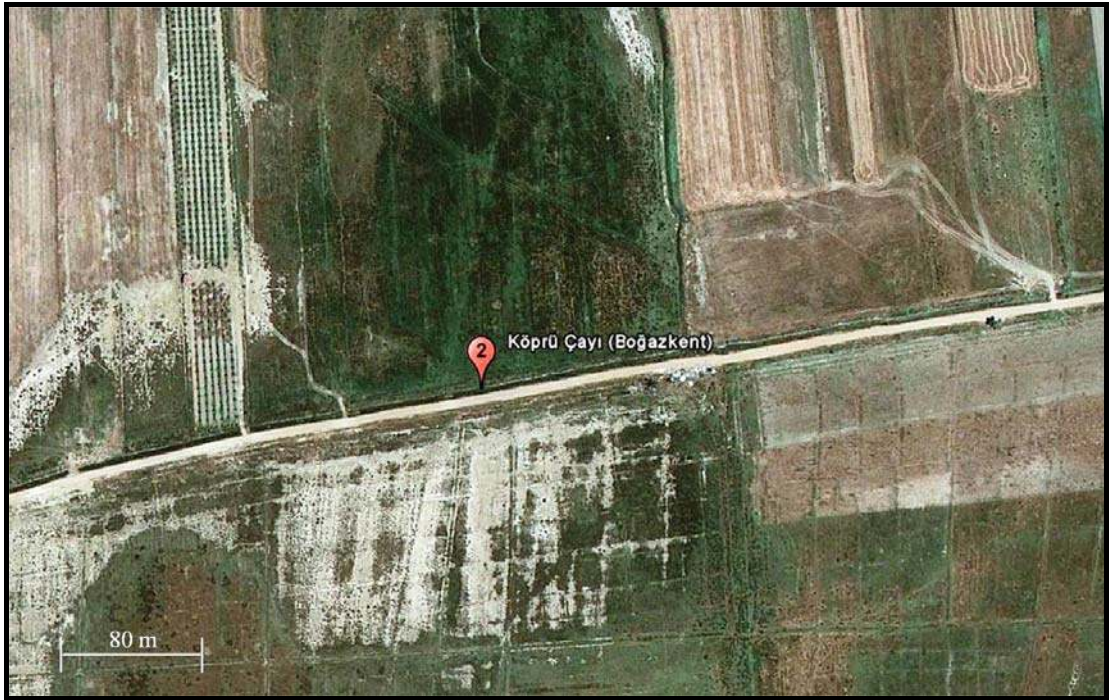


Şekil 3.1. Antalya ve çevresinde belirlenen lokalitelerin uydu görüntüleri.

1- Antalya Merkez (Çakırlar-Karatepe), 2- Boğazkent, 3- Kumluca, 4- Patara, 5- Korkuteli



Şekil 3.2. Örneklerin toplandığı Çakırlar Kuru Çay’a bağlı derenin uydu görüntüsü



Şekil 3.3. Boğazkent Köprü Çayı’nın beslediği ve örneklerin yakalandığı sulama kanalının uydu görüntüsü



Şekil 3.4. Kumluca Alakır Çayı'nın beslediği ve örneklerin yakalandığı kanalın uydu görüntüsü

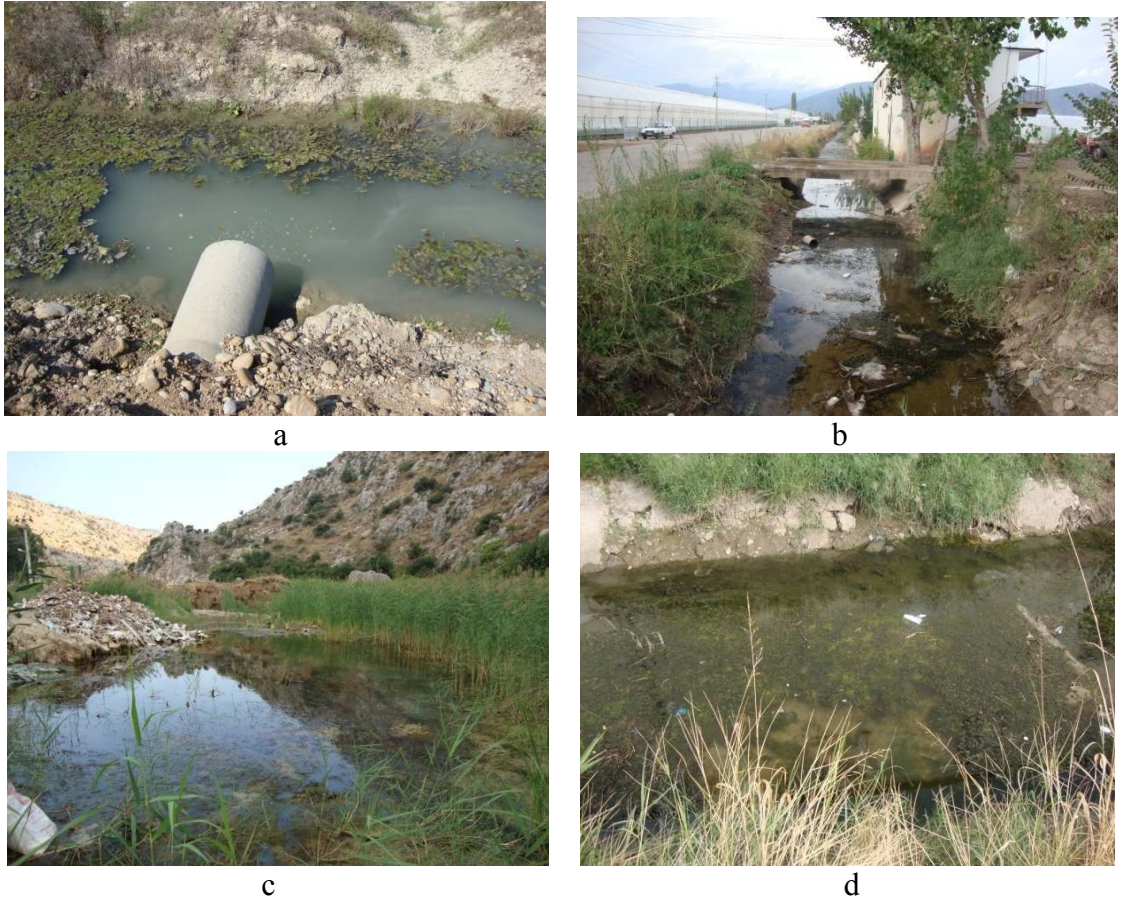


Şekil 3.5. Örneklerin yakalandığı Patara Çayağzı Çayının beslediği gölün uydu görüntüsü

Çizelge 3.1. Örneklerin toplandığı lokalitelerin koordinatları

Lokalite	Çakırlar- Kuruçay	Kumluca- Alakır Çayı	Boğazkent- Köprüçayı	Patara- Çayağazı Çayı
Enlem	36° 52' 48,14" K	36° 20' 49,79" K	36° 50' 54,62" K	36° 17' 1,82" K
Boylam	30° 33' 25,99" D	30° 17' 22,80" D	31° 8' 37,82" D	29° 19' 11,21" D

Ayrıca örneklerin toplandığı lokalitelerin fotoğrafları da Şekil 3.6 da verilmiştir.



Şekil 3.6. Örneklerin toplandığı lokalitelerin fotoğrafları

a- Boğazkent, Köprü Çayı' na bağlı sulama kanalı, b- Kumluca, Alakır Çayı'na bağlı kanal c- Patara, Çayağazı Çayı'nın beslediği göl d- Çakırlar, Kuru Çay'a bağlı dere

3.2. Örneklerin Yakalanması

Örnekleri toplamak üzere yapılan arazi çalışmaları, 21.03.2009 ve 30.10.2010 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Özellikle sabah ve akşam vakitlerinde güneşlenmek için sucul ortamdan karaya çıkan bireyler elle veya balık kepçesiyle yakalanırken, içine girilemeyecek derinlikteki ve dik yamaçlı sularda ise pinterle yakalanmıştır. Yakalama esnasında tedirgin olan bireyler çok hızlı bir şekilde suya dalıp kirli sularda çabucak gözden kaybolurlar (Şekil 3.7). Bu durumda onları balık kepçesiyle yakalamak daha kolay olmuştur.



Şekil 3.7. Tedirgin edilen *M. rivulata*'nın aniden ortadan kayboluşu.

Yakalanan örnekler içerisinde biraz su ve kapak üzerinde küçük delikler bulunan plastik kaplar içinde laboratuvar ortamına taşınmışlardır.

Laboratuara getirilen örnekler çok bekletilmeden disekte edilmiştir. Disekte edilen her bir kaplumbağa için hazırlanan forma (Şekil 3.8) konak tür adı, örnek kodu, cinsiyeti, yakalandığı lokalite ve tarihi, diseksiyon tarihi, ektoparazit durumu, bulunan helmintlerin vücut içinde bulunduğu organlar, parazit türün adı ve sayıları kaydedilmiştir. Ayrıca her örneğin alındığı suyun sıcaklığı termometreyle ölçülmüş ve bu forma eklenmiştir.

Örnek no:		Lokale:	Karapaks uzunluğu:	Plastron uzunluğu:	Burun- kuyruk uz.:				
Örnek kodu:						Tolandiğı tarih:	Karapaks genişliği:	Plastron genişliği:	Suyun sıcaklığı:
Örnek cinsiyeti:									
Parazit lokalitesi	Topl.	Tür ismi veya açıklama							
Vücut yüzeyi									
Göz									
Ağız içi									
Karaciğer									
Mesane									
Yemek borusu									
Mide									
İnce bağırsak									
Kalın bağırsak									
Rectum									
Safra kesesi									
Diğer									
NOT									

Şekil 3.8. İncelenen *M. rivulata* örnekleri için hazırlanmış form örneği

Değişik lokalitelerden toplanan örneklere, bulundukları lokalitenin ismine göre harfler ve örneklerin lokalitelerden toplanma sırası dikkate alınarak kodlar verilmiştir. Buna göre, Kuru Çay'dan yakalanan örnekler için, KC2, KC3, KC4, KC5 ve KC6 kodları kullanılmıştır. Diğer lokalitelerde ise Boğazkent BK, Patara PAT ve Kumluca KUM olarak belirlenmiş ve hayvanların yakalanma sırası bu kodların sonuna

eklenmiştir (Çizelge 4.1). Yapılan arazi çalışmaları süresince Korkuteli'ne birkaç kez gidip uygun habitatlara bakılmasına rağmen, hiçbir örneğe rastlanılmamıştır.

3.3. Örneklerin Disseksiyonu ve Helmintlerin Aranması

Örneklerin anesteziğinde 50x30x20 boyutundaki hava geçirmez kapaklı plastik kabın içine eter emdirilmiş pamuk atılmıştır. Sonra, örnekler hazırlanan bu kabın içine konmuştur. Hayvan tamamen hareketsizleşinceye kadar beklenmiş daha sonra da örneğe eter enjekte edilerek ölmeleri sağlanmıştır. Ölmüş olan tüm örnekler, disseksiyon işlemine geçmeden önce stereo mikroskop altında veya doğrudan gözle ektoparazit yönünden incelenmiştir. Bulunan sülük vb. parazit türleri, %70 lik etil alkole alınmış ve daha sonra tür tespiti yapılmak üzere küçük şişelerde muhafaza edilmiştir.

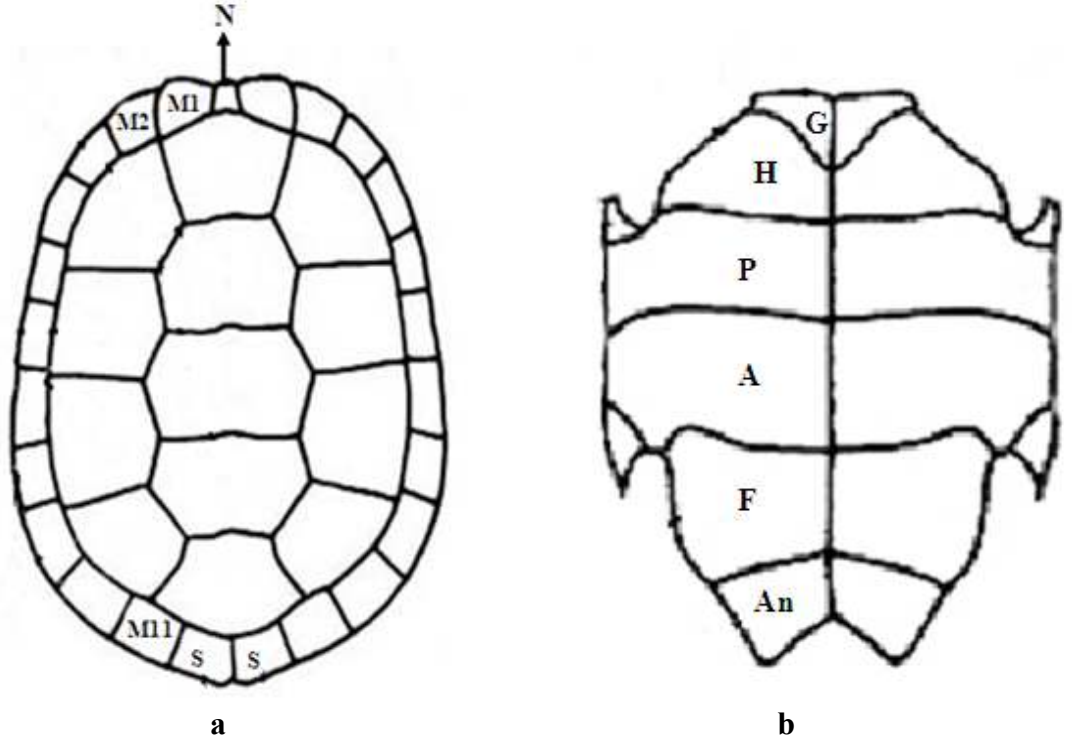
Kaplumbağa örneklerine ait morfometrik ölçümler (Şekil 3.9), 0.01 mm duyarlı Mitutoyo marka dijital kumpasla ölçülerek her bir birey için ayrı ayrı oluşturulmuş formlara kaydedilmiştir (Şekil 3.8).

Karapaks genişliği (KG): Karapaksın en geniş noktası olan arka üyelerin hizasındaki marginal plakların (M8 ve M9) iki ucu dikkate alınarak ölçülmüştür.

Karapaks uzunluğu (KU): Nuchal plağın hemen yanındaki M1 plağının uç noktasından supracaudal plağın en uç noktasına olan uzaklık ölçülmüştür.

Plastron genişliği (PG): Sağ ve sol pektoral plaklarının en uç noktalarının birbirine olan uzaklığı alınmıştır.

Plastron uzunluğu (PU): Bir taraftaki gulare plağın uç noktasının aynı taraftaki anale plağının uç noktasına olan uzaklığı ölçülmüştür.



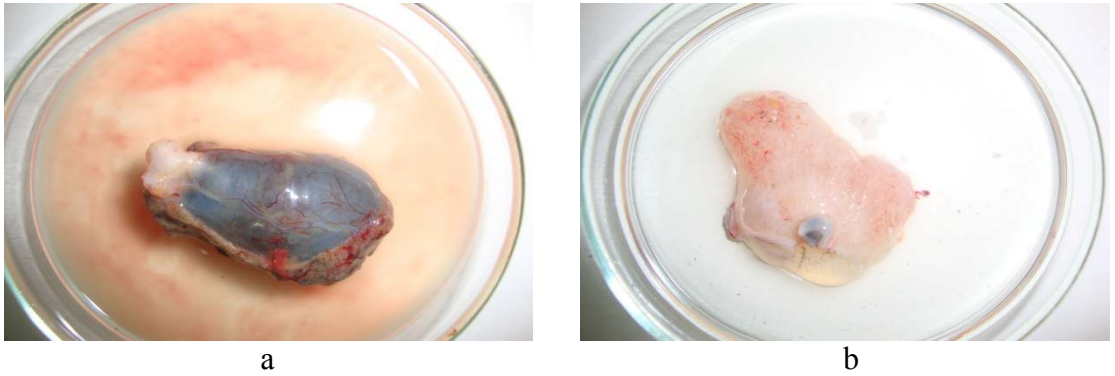
Şekil 3.9. *Mauremys caspica*'da karapaks ve plastronunun şekli (Başoğlu-Baran 1977)
a) Karapaks (üstten), b) Plastron (Alttan), N- Nuchal plak, M1-M12- Marginal plaklar, S- Suprakaudal plaklar, G- Gular plak, H- Humeral plak, P- Pektoral plak, A- Abdominal plak, F- Femoral plak, An- Anal plak. (*M. rivulata* ve *M. caspica* kabuk yapısı benzer olduğundan temsili şekil olarak *M. caspica* çizimi alınmıştır.)

Bu işlemlerden sonra disseksiyona başlanmıştır ve yine aynı forma diseksiyon tarihi kaydedilmiştir. Bunun için, öncelikle ön ve arka üyelerin arasından bağ makası yardımıyla karapaks ve plastronun birbiriyle bağlantısı kesilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Karapaks ve plastronun birbirinden ayrılması

Kaplumbağa karapaks üzerine yatırılıp plastron kaldırıldıkça, seroza zarıyla arasındaki bağlantısı bisturi yardımıyla kesilerek plastron tamamen uzaklaştırılmıştır. Plastronun uzaklaşmasıyla birlikte iç organlar genel olarak helmintolojik yönden araştırılmıştır. Daha sonra her bir iç organ ayrı ayrı fizyolojik su bulunan petri kaplarına alınmıştır (Şekil 3.11). Ayrıca, hayvanın ağız içinin daha iyi kontrol edilebilmesi için önce ağız içine bakılmış, daha sonra baş gırtlakın alt kısmından kesilerek ağız içi ve gırtlak beraberce fizyolojik suyla yıkanmıştır. Buradan akan fizyolojik su dolu petri kabı, ayrıntılı bir şekilde Olympus marka SZ51-ILST-SET model stereo mikroskop altında incelenmiştir. Aynı işlem göz için de uygulanmıştır. Her bir iç organ, fizyolojik su içerisinde stereo mikroskopta helmint yönünden taranmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Fizyolojik su içerisindeki bazı iç organlar
a) Safrakesesi, b) Mesane

Bu tarama yapılırken, bir taraftan da organların dış yüzeyindeki dış zarları kesilerek organ iç yüzeyi ve organın içeriği helmint bakımından araştırılmıştır. Sindirim sistemi ve bazı organlar mumlu petri kaplarında açılarak, toplu iğnelerle gerdirilmiştir (Şekil 3.12). Helmintlerin daha iyi görünmesini sağlamak için bu organlara pipetle az miktarda fizyolojik su ilave edilmiştir.



Şekil 3.12. İçi açılıp, toplu iğnelerle sabitlenmiş mide örneği

Bulunan helmint örnekleri, ince uçlu sulu boya fırçası, pastör pipeti veya pensle dikkatlice alınarak fizyolojik su bulunan saat camlarına aktarılmıştır. Saat camına alınan birey sayıları ve çıkarıldıkları organ ilgili forma kaydedilmiştir. Ergin bireyler elektrikli ısıtıcıda, genç bireyler ise asetik asitle muamele edilerek tespit edilmişlerdir. Digenler ve monogenler %70'lik etil alkolde, nematodlar ise %5 gliserin içeren %70'lik etil alkolde şişelenerek muhafaza edilmiştir.

3.3. Helmintlerin Boyanması

Şişelerden çıkarılan örnekler alkolden arınmaları için saf suya konulmuştur. Burada yaklaşık olarak 1 saat bekledikten sonra, Monogenea ve Digenea sınıfına ait örnekler Aceto-Carmin, Boraks-Carmin veya Demirli Aceto-Carmin boyaları içerisinde 2-20 saat kadar bekletilmiştir. Boya artıklarının uzaklaştırılması için parazitler tekrar saf suya alınmışlardır. Fazla emilen boyanın tekrar dışarı çıkabilmesi için helmintler, Asit-alkol çözeltisiyle (99 ml % 70'lik etil alkol + 1 ml %37'lik hidroklorik asit) muamele edilmişlerdir. İç organlar ayırt edilecek duruma geldiğinde örnek Asit-alkolden

ıkarılmıştır. Çıkarılan rnekler sırasıyla % 40, % 70, % 80, % 95 ve %100'lk etil alkol serilerinden geirilmifitir.

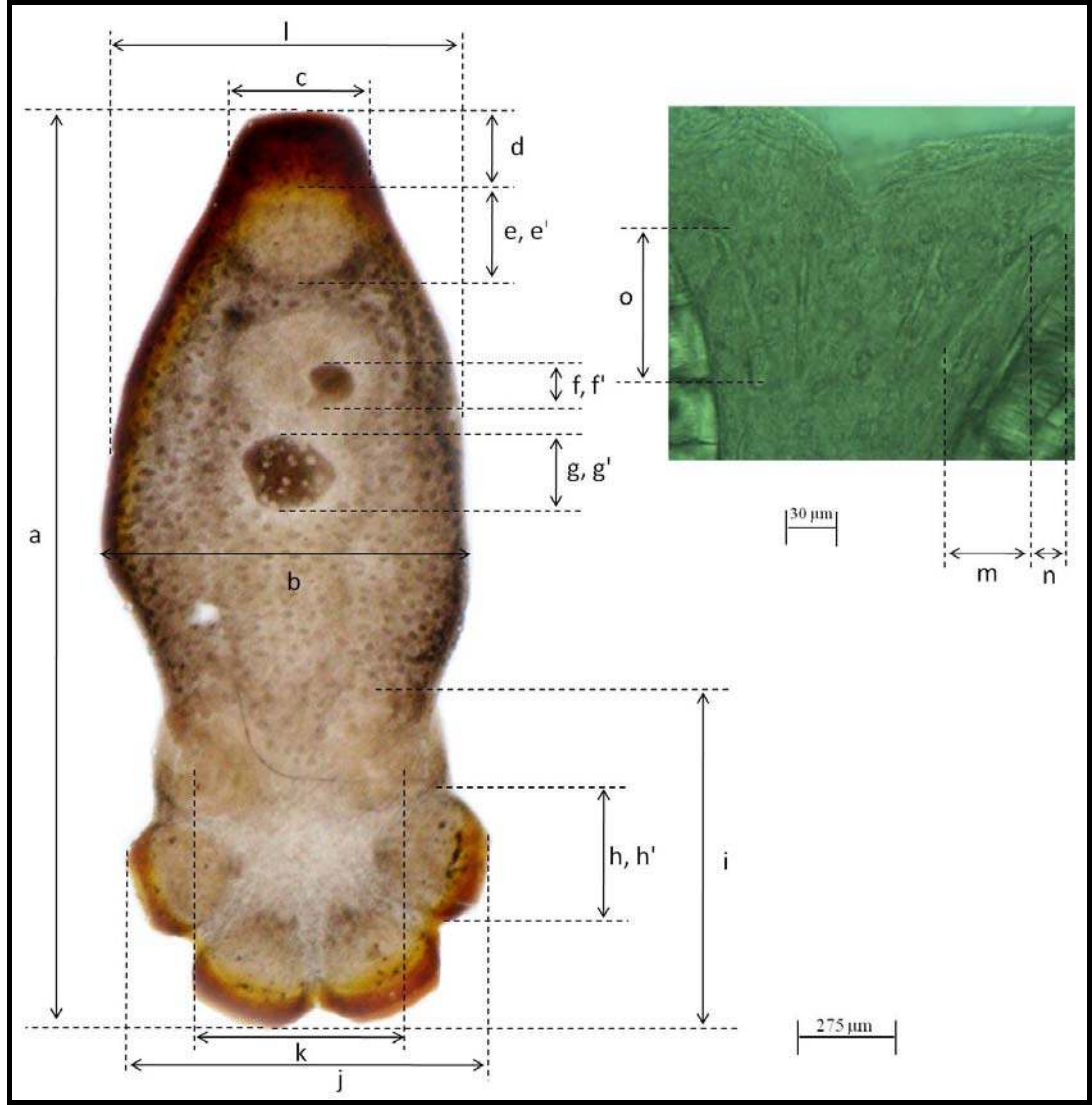
Boyanan rnekler lam üzerine alınıp, uygun pozisyon verildikten sonra, entellan damlatılarak, kapatılmıştır. Bazı rnekler hiç boyanmadan sadece entellan ile kapatılmıştır. Kalın bir tabaka halinde entellanın donmaması için preparat üzerine kuruyuncaya kadar hafif bir ağırlık konulmuştur. Nematoda rnekleri ise, üzerine direkt gliserin damlatılarak kapatılmıştır. Boyamalarda kullanılan yöntemler Langeron (1925), Yıldıırımhan vd (2002) ve Düşen (2003) tarafından tanımlanmıştır. Preparatların daimi preparat olarak saklanabilmesi için, lamelin etrafı şeffaf oje sürülerek son hali verilmiştir (şekil 3.13).



şekil 3.13. Digenea preparat örnekleri

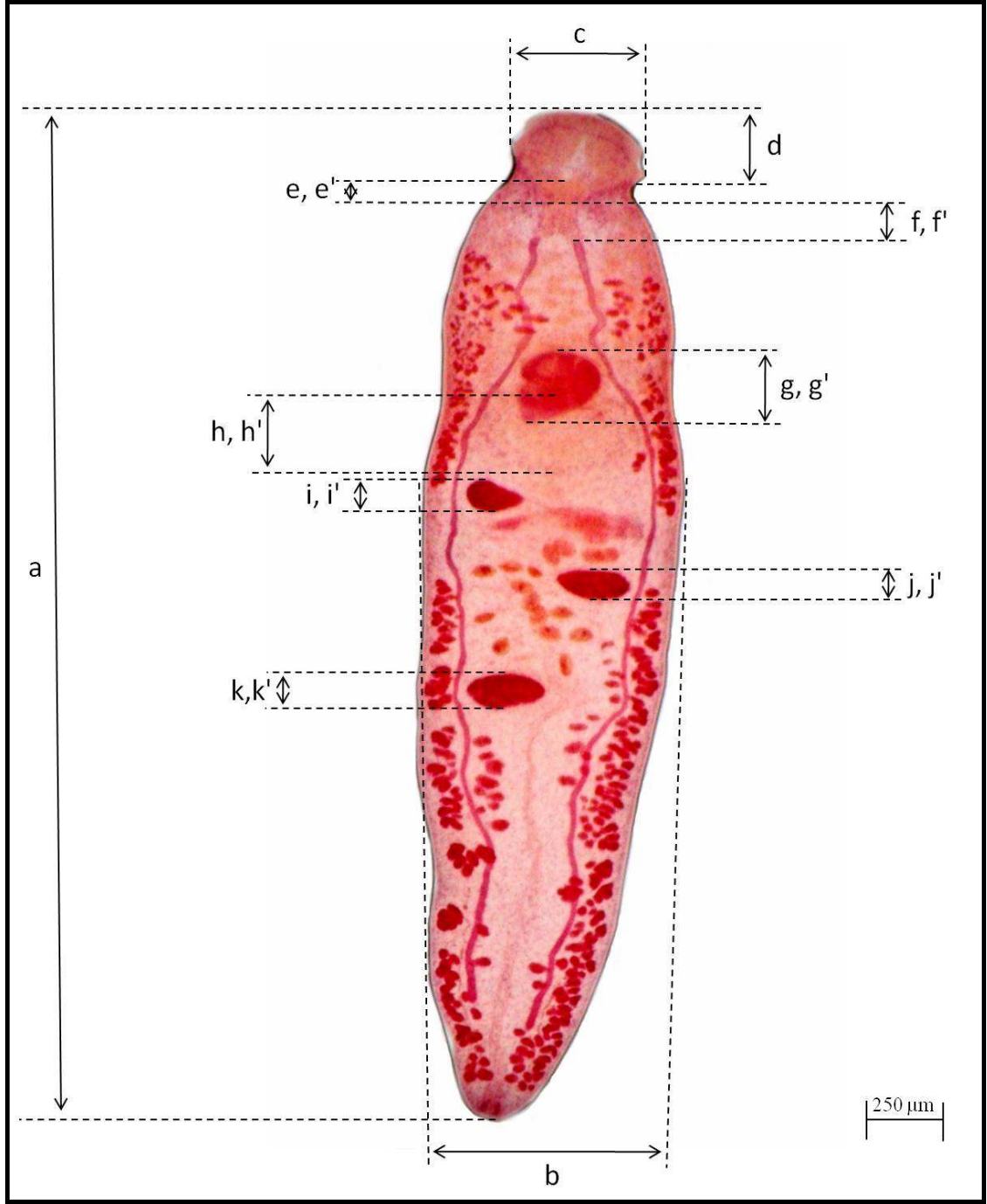
3.4. Helmintlerin Görüntülenmesi, Teşhisleri ve Ölçümlerinin Yapılması

Örneklerin fotoğrafları, bazen Uludağ Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nün, bilgisayar bağlantılı ışık mikroskobu kullanılarak, bazen de Akdeniz Üniversitesi Biyoloji Bölümünün Olympos CH20 modeli ışık mikroskobu objektifine Sony Cyber-shot DSC-W210 marka fotoğraf makinesi yaklaştırılarak çekilmiştir. Fotoğraf makinesi kullanılarak stereo mikroskobundan da görüntüleme yapılmıştır. Ölçümlerin yapılabilmesi için ışık mikroskobu objektifine mikrometre takılmıştır. Helmintlerin ölçümleri için kullanılan parametreler Şekil 3.14, Şekil 3.15 ve Şekil 3.16 da verilmiştir.



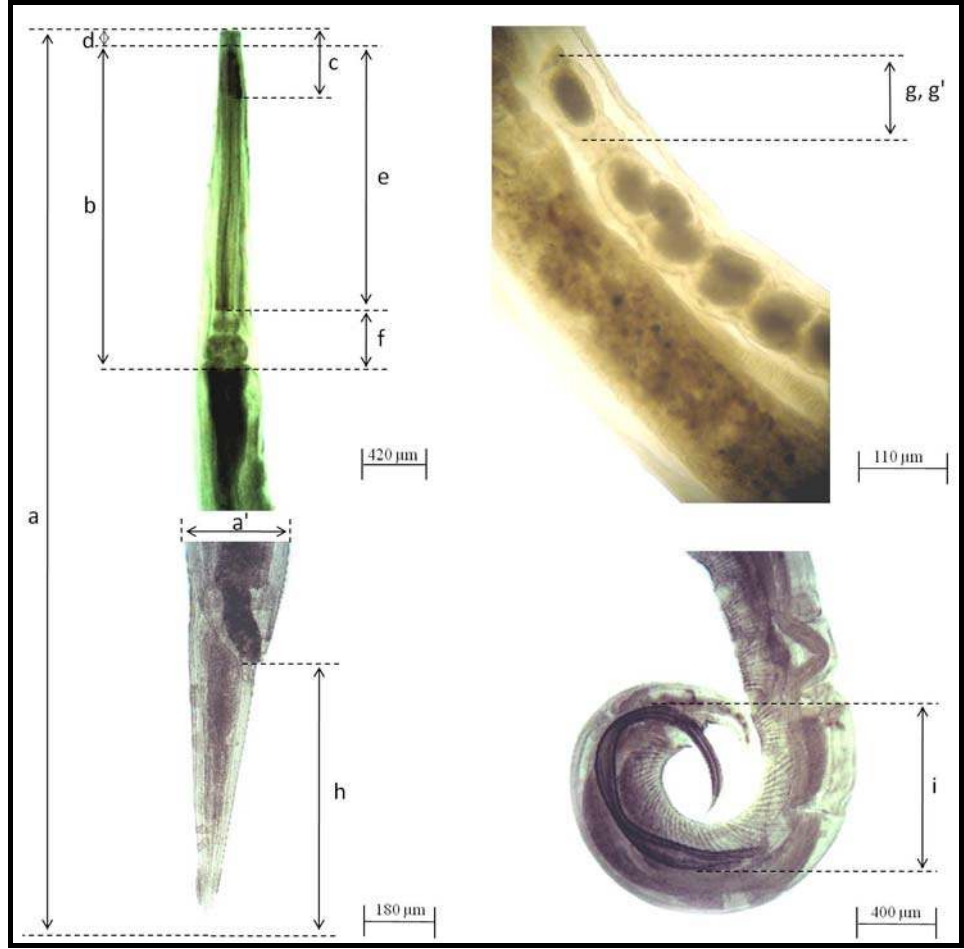
Şekil 3.14. Monogenea üyelerinin ölçüm parametreleri.

a- Vücut uzunluğu, b- vücut genişliği c- Ağız vantuzu genişliği d- Ağız vantuzu boyu e- Farinks boy é- Farinks genişliği, f- Ovaryum uzunluğu f') Ovaryum genişliği, g- Testis uzunluğu g'- Testis genişliği, h- Opistohaptör vantuzu uzunluğu, h'- Opistohaptör vantuzu genişliği, i- Opistohaptör uzunluğu, j- Opistohaptör genişliği k- Opistohaptör önü vücut genişliği l- Vaginal açıklıklar arası uzaklık, m- Kancanın vücut içinde kalan kısmı n- Kancanın vücut dışında kalan kısmı o- Kancanın total boyu



Şekil 3.15. Digenea üyelerinin ölçüm parametreleri

a- Vücut uzunluğu, b- Vücut genişliği, c- Ağız vantuzu genişliği d- Ağız vantuzu uzunluğu, e- Farinks uzunluğu, e'- Farinks genişliği, f- özofagus uzunluğu, f'- özofagus genişliği, g- Cirrus kesesi uzunluğu, g'- Cirrus kesesi genişliği, h- Karın vantuzu (asetabulum) uzunluğu, h'- Karın vantuzu (asetabulum) genişliği, i- Ovaryum uzunluğu, i'- Ovaryum genişliği, j- 2. Testis uzunluğu, j'- 2. Testis genişliği, k- 1. Testis uzunluğu, k'- 1. Testis genişliği



Şekil 3.16. Nematoda' ya ait örneklerin ölçüm parametreleri

a- Vücut uzunluğu, b- Özofagus uzunluğu, c- Sinir halkasının anterior uca olan uzaklığı, d- Farinks uzunluğu, e- Özofagus kassı kısım uzunluğu, f- Özofagus bezsi kısım uzunluğu, g- Yumurta uzunluğu, g'- yumurta genişliği, h- Kuyruk uzunluğu, i- Spikül uzunluğu

Bu ölçümler teşhis aşamasında kullanılmıştır. Ayrıca türlerin tanımı yapılırken de bu ölçüler kullanılacaktır. Örneklerin teşhisinde, Ivashkin vd (1977), Yamaguti (1985a, 1985b, 1985c), Yıldırımhan vd (2002) ve Yıldırımhan ve Şahin (2005) gibi kaynaklardan yararlanılmıştır.

Elde edilmiş olan tüm veriler istatistiksel olarak incelenmiştir. İncelemede birey başına düşen helmint yüzdesi, tüm örneklerin helmint yüzdesi, helmintli kaplumbağa yüzdesi, dişi *M. rivulata* bireylerinin infeksiyon oranı ve erkek bireylerin infeksiyon oranı hesaplanmıştır. Dişi ve erkek bireyler arasında ve lokaliteler arasında

helmintolojik yönden bir fark olup olmadığı irdelenmiş ve kaplumbağa büyüklüğü ile türlere göre birey sayısı arasında ilişki bulunup bulunmadığı araştırılmıştır.

4. BULGULAR

Antalya ve çevresinde yayılış gösteren *Mauremys rivulata* türüne ait toplam 20 adet örnek Mart 2009 – Ekim 2010 tarihleri arasında farklı lokalitelerdeki (Antalya Merkez, Boğazkent, Kumluca ve Patara) uygun habitatlardan toplanmıştır. Ancak, tüm araştırmalarımıza rağmen Korkuteli bölgesinde hiçbir örneğe rastlanılamamıştır.

Bu çalışmada *Mauremys rivulata* türünde hem ekto hem de endoparazitlere rastlanmıştır. Parazitolojik yönden muayenesi yapılan kaplumbağa örneklerinde ektoparazit olarak *Placobdella* sp. (Şekil 4.1) ve bazı gastropod örneklerine rastlanmıştır.



Şekil 4.1. Bir ektoparazit olan *Placobdella* sp.

Endoparazitlerle ilgili elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1 de topluca verilmiştir. Tespit edilen toplam 1731 helmint bireyinden 168'i *Serpinema microcephalus*, 130'u *Spirotrichia armenica*, 14'ü *Spiroxys contortus*, 941'i Nematod larvası, 66'sı *Patagium lazarewi*, 183'ü *Telorchis stossichi*, 207'si incebağırsakta bulunan Digenea larvası, 11'i karaciğerde bulunan Digenea larvası ve 11'i *Polystomum ocellatum* türüdür. Bunlardan *S. microcephalus* konağın incebağırsağında, *S. armenica* ince ve kalınbağırsağında, *S. contortus* midesinde, Nematod larvası safrakesesi, kalınbağırsak ve rektumunda, *P. lazarewi* incebağırsağında, *T. stossichi* incebağırsağında, Digenea larvaları karaciğer ve incebağırsağında ve *P. ocellatum* ağız boşluğunda bulunmuş olup, bu parazitlerin organlara göre dağılımları Çizelge 4.2 de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *M. rivulata*'ya ait örneklerden her birinin kodu, cinsiyeti, toplandığı yer, toplandığı tarih ve karapaks uzunluğu, bulunan helmint türlerinin adları ve sayıları (KC2-6: Kuruçay/ Çakırlar örnekleri, BK1-5: Köprüçayı/ Boğazkent örnekleri, KUM1-5: Alakırçayı/ Kumluca örnekleri, PAT1-2: Çayağzı/ Patara örnekleri)

Örnek no	Örnek kodu	Erkek	Dişi	Toplandığı yer	Toplandığı Tarih	<i>Serpinema microcephalus</i>	<i>Spironoura armenica</i>	<i>Spiroxys contortus</i>	Nematod larvası	<i>Patagium lazarewi</i>	<i>Telorchis stossichi</i>	Digenea larvası (İncebağırsak)	Digenea larvası (Karaciğer)	<i>Polystomum ocellatum</i>	TOPLAM	Karapaks uzunluğu (mm)
1	KC2		X	Kuruçay/ Çakırlar	21.03. 2009	3	-	14	55	56	3	-	-	-	131	122,01
2	KC3	X		Kuruçay/ Çakırlar	05.07. 2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	169,28
3	KC4		X	Kuruçay/ Çakırlar	03.09. 2009	6	104	-	-	2	-	2	-	-	114	134,63
4	KC5		X	Kuruçay/ Çakırlar	09.09. 2009	-	-	-	35	-	65	-	-	6	106	86,25
5	KC6	X		Kuruçay/ Çakırlar	24.10. 2009	1	5	-	13	1	-	-	-	-	20	179,67
6	BK1	X		Köprüçayı/ Boğazkent	27.09. 2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	177,52
7	BK2		X	Köprüçayı/ Boğazkent	27.09. 2009	5	-	-	104	-	-	-	-	-	109	151,83
8	BK3		X	Köprüçayı/ Boğazkent	27.09. 2009	2	-	-	138	-	9	-	-	-	149	136,26
9	BK4	X		Köprüçayı/ Boğazkent	26.09. 2009	3	21	-	-	-	-	-	-	1	25	115,66
10	BK5	X		Köprüçayı/ Boğazkent	26.09. 2009	11	-	-	56	-	-	-	-	1	68	102,71
11	KUM1	X		Alakırçayı/ Kumluca	29.10. 2009	-	-	-	44	-	-	6	-	-	50	204,27
12	KUM2		X	Alakırçayı/ Kumluca	29.10. 2009	71	-	-	448	3	46	51	-	-	619	193,84
13	KUM3	X		Alakırçayı/ Kumluca	29.10. 2009	1	-	-	2	-	4	-	-	-	7	179,76
14	KUM4		X	Alakırçayı/ Kumluca	01.11. 2009	-	-	-	2	1	29	9	6	1	48	89,69
15	KUM5	X		Alakırçayı/ Kumluca	01.11. 2009	6	-	-	-	-	-	28	5	-	39	145,89

(Devamı arkada)

Çizelge 3.1.'in Devamı

16	PAT1		X	Çeyağazı/ Patara	19.09. 2009	3	-	-	-	-	25	16	-	-	44	165,99
17	PAT2	X		Çeyağazı/ Patara	20.09. 2009	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	121,72
18	PAT3	X		Çeyağazı/ Patara	20.09. 2009	28	-	-	-	-	-	-	-	-	28	116,01
19	PAT4	X		Çeyağazı/ Patara	20.09. 2009	22	-	-	3	-	-	60	-	1	86	146,02
20	PAT5	X		Çeyağazı/ Patara	25.10. 2009	1	-	-	41	3	2	35	-	1	83	86,18
				TOPLAM		168	130	14	941	66	183	207	11	11	1731	

Çizelge 4.2. Helmintlerin organlara göre dağılımı. (K: Karaciğer, İ: İncebağırsak)

	Ağız boşluğu	Mide	İncebağırsak	Kalınbağırsak	Rektum	Karaciğer	Safrakesesi	TOPLAM
<i>P. ocellatum</i>	11	0	0	0	0	0	0	11
<i>S. microcephalus</i>	0	0	168	0	0	0	0	168
<i>S. armenica</i>	0	0	2	128	0	0	0	130
<i>S. contortus</i>	0	14	0	0	0	0	0	14
<i>P. lazarewi</i>	0	0	66	0	0	0	0	66
<i>T. stossichi</i>	0	0	183	0	0	0	0	183
Nematod larvası	0	0	0	103	28	0	810	941
K. digenea larvası	0	0	0	0	0	11	0	11
İ. Digenea larvası	0	0	207	0	0	0	0	207
TOPLAM	11	14	626	231	28	11	810	1731

Çizelge 4.1 de görüleceği üzere, KC3 ve BK1 örneklerinde hiç helminte rastlanmazken, KUM2 örneği 619 bireyle ilk sırayı almaktadır. Helmint bireylerinin organlara göre dağılımına bakıldığında da (Çizelge 4.2), safrakesesi 810 bireyle birinci sırada yer alırken, safrakesesini sırasıyla incebağırsak, kalınbağırsak, rektum, mide ve ağız boşluğu ve karaciğer izlemektedir.

4.1. Tayin Anahtarı

1- Vücut dorso- ventral olarak yassılaştırmıştır, bilateral simetri gösterir. Tek bir açıklık hem anüs hem de ağız görevini üstlenmiştir.

Hermafroditler.....**PLATYHELMINTHES**
- Genel özellikleri yukarıdaki gibi değildir.....**2**

2- Vücut iplik şeklindedir. Ağız ve anüs birbirinden ayrı açıklıklar şeklindedir. Sindirim kanalı gelişmiştir.**NEMATODA**

PLATYHELMINTHES

1- Tutunma organı opistohaptördür**Monogenea**
- Tutunma organı vantuzdur**Digenea**

Monogenea

1- Opistohaptör karmaşık bir yapıya sahiptir. **Polyopisthocotylea**
2- Gyrodactyl tipi baş organları bulunmaktadır, opistohaptör saplı değildir, 6 kaslı vantuzu bulunur ve 1-3 çift posterior kanca bulunabilir veya bulunmayabilir **Polystomatoidea**
3- Opistohaptör 6 vantuzlu **Polystomatidae**
4- Reptillerin parazitidir **Polystomoidinae**
5- 2 veya 3 çift haptoral kanca mevcuttur **Polystomoides**
6- Kaplumbağa türlerinde parazittir.....***Polystomum ocellatum***

Digenea

1- Başta kulakçık şeklinde lateral çıkıntılar mevcuttur, testisler ile posterior uç arasında biraz mesafe vardır **Auridistomidae 2**

- Başta kulakçık şeklinde lateral çıkıntı mevcut değildir, uterus genellikle testislerin gerisine doğru uzanmaz**Telorchidae 4**

2- Başta bir dorsal iki de lateral çıkıntı mevcuttur, özofagusta lateral divertikül mevcut değildir, boşaltım sistemi iki testis arasında iki kola ayrılmaktadır

..... ***Patagium 3***

3- Tatlısu kaplumbağalarını konak olarak tercih ederler ***Patagium lazarewi***

4- Genital açıklık ventralde yer alır ve preasetabular konumludur ***Telorchis 5***

5- Tatlısu kaplumbağalarını konak olarak tercih ederler ***Telorchis stossichi***

NEMATODA

1- Genellikle iki lateral dudak, kitin bukkal boşluk veya vestibül bulunur. Vulva genellikle vücudun ortasında veya ortadan biraz posteriore doğru konumlanmıştır. Sindirim kanalı, solunum sistemi ya da göz, burun veya ağız boşluğu parazitleridir.

..... ***Spiruridea 2***

- Özofagus posteriora doğru genişleyerek, çoğu zaman dişli bir aparat içeren, şişkin bir yapı oluşturmaktadır ve bu yapı çoğunlukla özofagusun geri kalan kısmından dar bir geçitle ayrılmaktadır

..... ***Oxyuridea 3***

2- Kitin yapılı büyük bir bukkal kapsül mevcuttur ***Camallanidae 4***

- Kitin yapılı büyük bir bukkal kapsül mevcut değildir. Erkek bireyde büyük bir kaudal kanat mevcuttur ve genellikle saplı ve birkaç tane olan preanal papillalarla birlikte bulunur

..... ***Spiruridae 5***

4- Bukkal kapakçıklarda büyük dışsal kalınlaşmalar bulunmaz ve posteriore doğru uzanan üçlü çatal şeklinde kitin tabakalar bulunmaktadır. Bukkal kalınlaşmalar, lateral olarak, dorsal ve ventral olmak üzere, iki gruba ayrılmışlardır.

..... ***Serpinema microcephalus***

5- Dudaklar büyük, belirgin üç loblu, kalınlaşmış iç yüzeyin kütikülü mevcuttur ve bağlantısı karşı dudağın bağlantısına doğru yönelmiştir *Spiroxys contortus*

3- Erkeklerde kitin bir sınırı olan belirgin bir yuvarlak prekloakal vantuz bulunmamaktadır ancak genellikle uzamış vantuz veya yalancı vantuz şeklini alan iyi gelişmiş prekloakal kaslar bulunmaktadır. **Kathlaniidae 6**

6- Bukkal kapsül özofagusun anterior ucuna dahil değildir, belirgin bir prekloakal vantuz mevcut değildir, ovipardır. **Spironourinae 7**

7- Tatlısu kaplunmbağalarını tercih eder. **Spironoura armenica**

4.2. Teşhis Edilen Helmint Türleri ve Tanımları

4.2.1. *Serpinema microcephalus* Dujardin, 1845

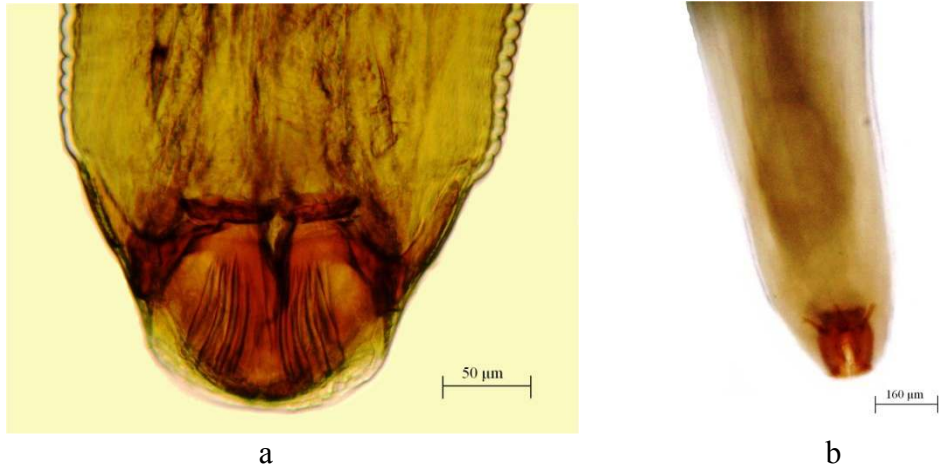
Regnum : Animalia
Subregnum : Eumetazoa
Superphylum : Aschelminthes
Phylum : Nematoda
Classis : Secernentea
Ordo : Camallanida
Subordo : Camallanina
Superfamilia : Camallanoidea
Familia : Camallanidae
Genus : *Serpinema*

Serpinema microcephalus

Sinonimleri: *Camallanus microcephalus* Dujardin, 1845; *C. trispinosus* Leidy, 1861; *C. confusus* Raillient ve Henry, 1915; *C. chelydrae* Mac Callum, 1918; *C. cyathcephalus* Mac Callum, 1918; *C. elegans* Mac Callum, 1918; *C. floridiana* Mac Callum, 1918; *C. scabrae* Mac Callum, 1918; *C. troosti* Mac Callum, 1918;

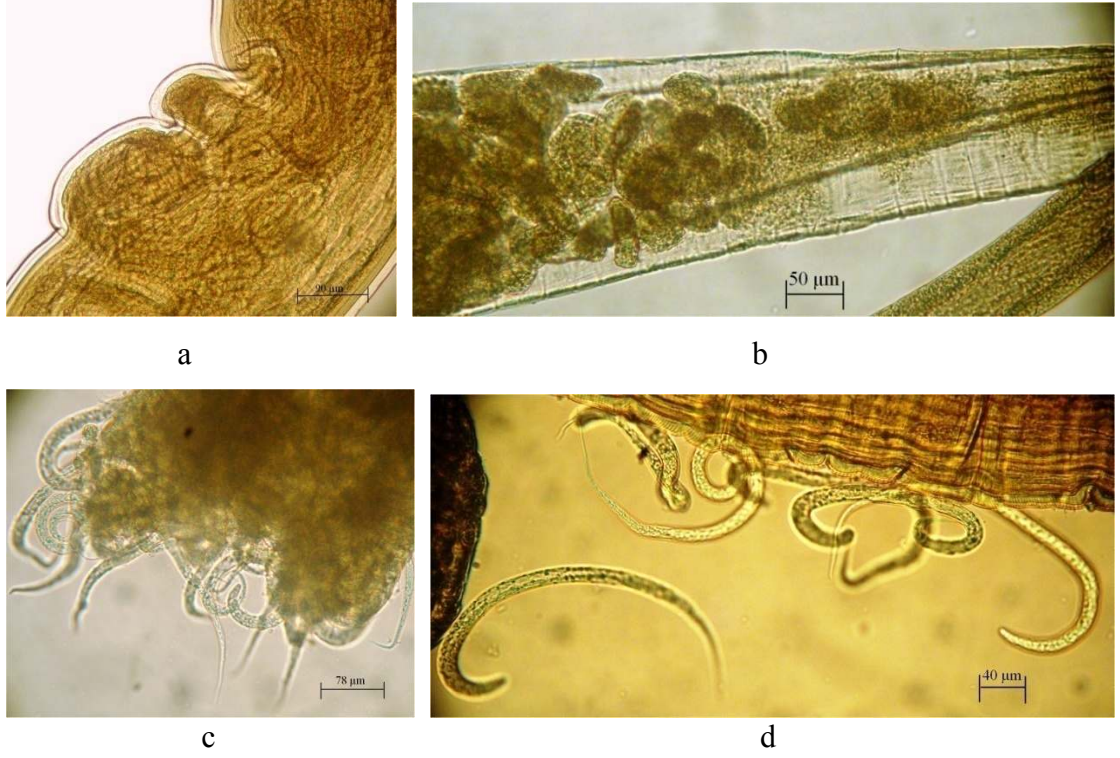
C. testudinis Mac Callum, 1918; *C. americanus* Magath, 1919; *C.seurati* Magath, 1919; *Cucullanus testudinis* Rudolphi, 1819; *Cucullanus dumerillii* Pierre, 1871

Kütikül üzerinde enine çizgiler bulunmaktadır. Bukkal kapsül üzerindeki boyuna kalınlaşma grupları ikiye ayrılmaktadır (Şekil 4.2.a). Bukkal kapsülün iki yanında her biri eşit uzunlukta olan üçlü dallanma gösteren yapılar vardır (Şekil 4.2.b). Bukkal kapsülde kapakçıklar bulunur. Bu kapakçıkların ortasında bir kalınlaşma yer alır. Bukkal kapsülden hemen sonra özofagus başlamaktadır. Özofagus önde kassı, posteriore doğru ise bezsi yapıdan oluşmaktadır. Özofagusun kassı kısmının genişliği posterior uçta daha fazladır.



Şekil 4.2. *S. microcephalus*'un anterior'den görünüşü.
a- Lateral'den b- Dorsal 'den

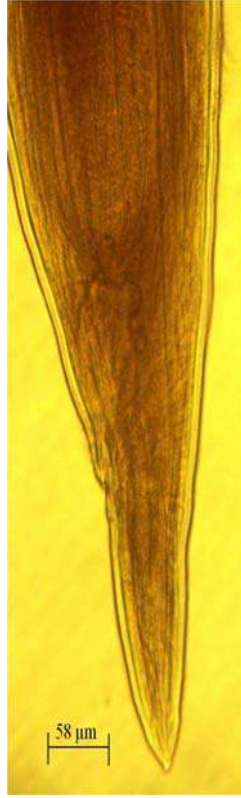
Dişi bireylerin boyu, birçok nematod türünde olduğu gibi, erkek bireylere göre daha uzundur. Vulva yaklaşık olarak vücudun ortasında yer almaktadır, dışa doğru şişkin iki dudaktan meydana gelmektedir (Şekil 4.3 a) ve bu dudaklardan anteriordaki diğerine göre daha büyüktür. Ovaryumun bir ucunda yumurtalar, diğer ucunda ise larvalar bulunmaktadır (Şekil 4.3.b, Şekil 4.3c, Şekil 4.3d).



Şekil 4.3. Dişi *S. microcephalus*

a- Vulvanın genel görünüşü b- Ovaryumun ucundaki gelişmiş yumurtalar c- Ovaryumun kopmuş ucundaki larvalar d- Ovaryumdan ayrılmış larvalar.

Dişilerde kuyruk düzdür (Şekil 4.4.). Kuyruktan hemen önce anüs bulunur. Dişilere ait morfometrik ölçümler ise Çizelge 4.3' te verilmiştir.

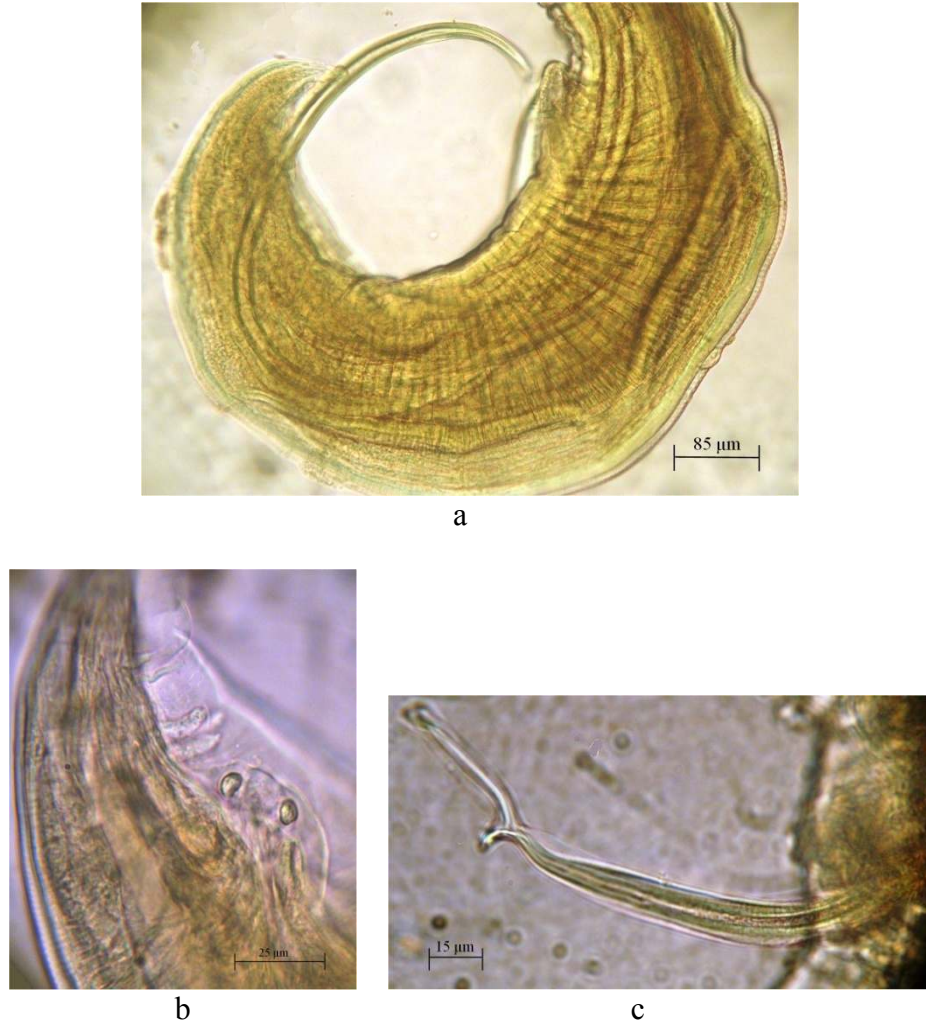


Şekil 4.4. Dişi *S. microcephalus*'un posterior kısmı ve anüs açıklığı

Çizelge 4.3. Dişi *S. microcephalus*'a ait morfometrik ölçümler
(X: Ortalama (µm), Sh: Standart hata (µm), Sd: Standart sapma (µm),
Min: Minimum (µm), Max: Maximum (µm), n: Örnek sayısı)

<i>S. microcephalus</i> ♀	X ± Sh	Sd	Min.	Max.	n
Total boy	14863,39 ± 670,16	2507,49	11625	20900	14
Genişlik	482,14 ± 14,98	56,06	387,5	600	14
Özofagus kassı kısım uzunluğu	474,11 ± 6,44	24,09	420	512,5	14
Özofagus kassı kısım genişliği	151,86 ± 6,31	23,63	110	190	14
Özofagus bezsi kısım uzunluğu	665,42 ± 15,68	54,33	550	760	12
Özofagus bezsi kısım genişliği	123,33 ± 7,08	24,53	90	180	12
Bukkal kapsül derinliği	137,50 ± 2,37	8,88	125	155	14
Bukkal kapsül genişliği	160 ± 4,67	17,46	125	187,5	14
Kuyruk uzunluğu	285 ± 16,71	62,51	220	450	14
Vulvanın kuyruktan uzaklığı	7163,39 ± 406,39	1520,57	4575	10937,5	14
Yumurta büyüklüğü	58,75 ± 8,75	12,37	50	67,5	2
Yumurta genişliği	38,13 ± 1,88	2,65	36,25	40	2
Larvaların boyu	366,67 ± 8,82	15,28	350	380	3

S. microcephalus türünün erkek bireyleri, ilk bakışta kuyruklarının kıvrık olmasıyla dişilerden ayrılır (Şekil 4.5.a). Erkek dişiye göre daha kısadır. Çiftleşme esnasında dişiye tutmaya yarayan iki adet spikül ve bursa kopulatriks (Şekil 4.5.b) yapıları bulunmaktadır. Spiküllerden biri uzun diğeri ise çok kısadır. Spikülün ucu çatallanmaktadır ve çatalın iki uzantısı eşit uzunlukta değildir (Şekil 4.5.c).



Şekil 4.5. Erkek *S. microcephalus*'a ait posterior kısım
a- Kuyruk b- Bursa kopulatriks ve papiller c- Spikül.

Erkek bireylerin vücut kısımlarına ait morfometrik ölçümler Çizelge 4.4'te verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi, sadece bir bireyde 2 nolu spikülün ölçümü

alınabilmektedir. Diğerlerinde alınamamasının sebebi küçük olan spikülün büyük olanın altında kalmasıdır.

Çizelge 4.4. Erkek *S. microcephalus*'a ait morfometrik ölçümler.

(X: Ortalama (µm), Sh: Standart hata (µm), Sd: standart sapma(µm), Min: Minimum (µm), Max: Maximum (µm), n: Örnek sayısı)

S. microcephalus ♂	X ± Sh	Sd	Min.	Max.	n
Total boy	8541,67 ± 339,14	1174,8	6400	10600	12
Genişlik	274,38 ± 11,45	39,67	200	330	12
Özofagus kassı kısım uzunluğu	402,50 ± 7,06	24,45	360	430	12
Özofagus kassı kısım genişliği	119,17 ± 6,12	21,2	85	155	12
Özofagus bezsi kısım uzunluğu	544,58 ± 29,33	101,61	350	700	12
Özofagus bezsi kısım genişliği	101,04 ± 5,88	20,38	75	125	12
Bukkal kapsül derinliği	118,54 ± 2,47	8,56	100	130	12
Bukkal kapsül genişliği	134,38 ± 5,40	18,71	90	155	12
Spikül no: 1 uzunluğu	786,36 ± 17,39	57,67	700	890	11
Spikül no: 2 uzunluğu	375 ± 0	-	375	375	1
Bursa kopulatriks uzunluğu	26,88 ± 2,23	7,71	20	47,5	12
Bursa kopulatriks genişliği	51,15 ± 1,70	5,87	40	57,5	12
Kuyruk uzunluğu	116,67 ± 3,36	11,65	100	137,5	12

4.2.2. *Spironoura armenica* Massimo, 1924

Phylum : Nematoda
 Classis : Secernentea
 Ordo : Oxyuridea
 Familia : Kathlaniidae
 Genus : *Spironoura*
 : *Spironoura armenica*

Sinonimi: *Falcaustra armenica* Massimo, 1924

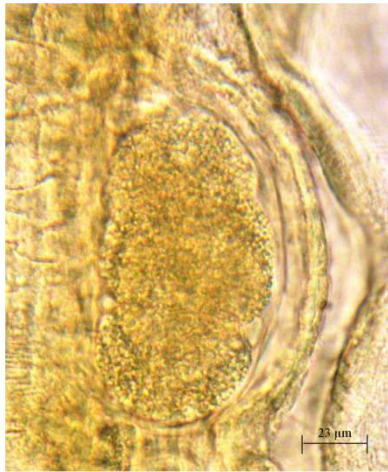
Lateral kanatları yoktur. Kütikül üzerinde enine çizgiler yoktur. Ağızda üç dudak bulunur ve bu dudaklardan her biri, ikisi içte ikisi dışta olmak üzere papiller oluşturur. Bukkal bölge anteriorde kütikül bir halkayla desteklenmiştir. Bukkal bölgenin görüntüsü Şekil 4.6 da verilmiştir. Farinks mevcuttur. Özofagus kassı ve bezsi kısım

olmak üzere iki kısımdan oluşur. Bezsi kısım kum saati şeklindedir ve kassı kısma yakın olan bölümü daha küçüktür.

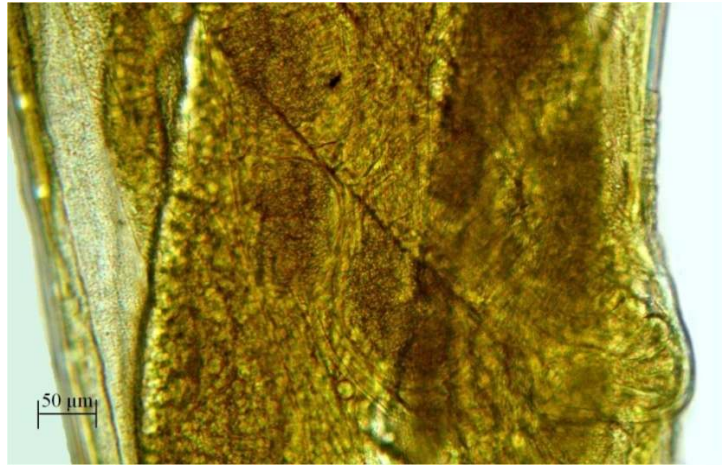


Şekil 4.6. *Spironoura arnemica* türünde bukkal bölgenin görüntüsü

Dişide, vulva posteriora doğru vücudun üçte birlik kısmında yer almaktadır. Ovipardırlar. Yumurta ve vulvanın görüntüsü Şekil 4.7 de verilmiştir. Nematodların çoğunda olduğu gibi, dişilerde kuyruk kıvrık değildir. Dişinin vücut kısımlarına ait morfometrik ölçümler Çizelge 4.5 de verilmiştir.



a



b

Şekil 4.7. Dişi *Spironoura arnemica*.

a- Yumurta, b- Vulva ve çevresinin genel görünüşü

Çizelge 4.5. Dişi *S. armenica* bireylerine ait morfometrik ölçümler

(X: Ortalama (µm), Sh: Standart hata (µm), Sd: standart sapma (µm), Min: Minimum (µm), Max: Maximum (µm), n: Örnek sayısı)

<i>S. armenica</i> ♀	X ± Sh	Sd	Min.	Max	n
Total boy	11262,5 ± 318,84	1057,47	9487,5	13025	11
Genişlik	504,42 ± 28,11	101,37	312,5	637,5	13
Özofagus kassı kısım uzunluğu	1432,5 ± 50,12	173,63	1187,5	1700	12
Özofagus kassı kısım genişliği	130,87 ± 13,41	48,36	83,75	275	13
Özofagus bezsi kısım küçük bez uzunluğu	123,27 ± 5,31	19,16	95	170	13
Özofagus bezsi kısım büyük bez uzunluğu	218,46 ± 8,26	29,77	172,5	257,5	13
Özofagus bezsi kısım küçük bez genişliği	153,75 ± 6,49	23,39	97,5	191,25	13
Özofagus bezsi kısım büyük bez genişliği	268,85 ± 11,41	41,15	175	320	13
Farinks uzunluğu	65,1 ± 2,61	9,02	55	85	12
Yumurta boyu	123,44 ± 8,76	30,34	96	210	12
yumurta eni	81,35 ± 3,97	13,75	50	100	12
Vulvanın kuyruktan uzaklığı	2906,25 ± 140,51	397,42	2375	3650	8
Kuyruk uzunluğu	845 ± 50,08	173,48	460	1175	12

Erkeklerde iki adet spikül bulunmaktadır (Şekil 4.8). Spiküller çiftleşme esnasında dişiyi tutmaya yarar. Spikülün vücuttan çıktığı noktanın hemen arkasında gubernakulum bulunmaktadır ve çiftleşmeye yardımcıdır. Preanal kaslar iyi gelişmiştir. Spiküller her ne kadar eşit boylarda gibi görünse de çok az bir farkla eşit değildir. Erkek vücut kısımlarına ait morfometrik ölçümler Çizelge 4.6 da verilmiştir.



Şekil 4.8. Erkek *S. armenica*'da spiküllerin yapısı

Çizelge 4.6. Erkek *S. armenica* bireylerine ait morfometrik ölçümleri
(X: Ortalama (µm), Sh: Standart hata (µm), Sd: standart sapma (µm), Min: Minimum (µm), Max: Maximum (µm), n: Örnek sayısı)

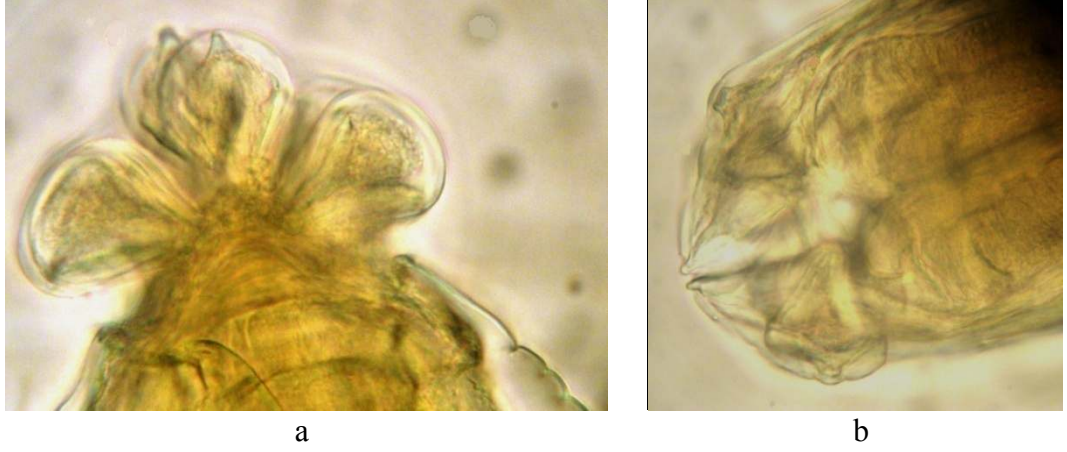
<i>S. armenica</i> ♂	X ± Sh	Sd	Min.	Max	n
Total boy	10162,50 ± 324,06	1122,57	8525	12175	12
Genişlik	473,13 ± 13,16	45,57	400	551,64	12
Özofagus kassı kısım uzunluğu	1404,38 ± 29,50	102,18	1250	1575	12
Özofagus kassı kısım genişliği	108,02 ± 2,26	7,82	97,5	120	12
Özofagus bezsi kısım küçük bez uzunluğu	115,21 ± 3,84	13,29	97,5	135	12
Özofagus bezsi kısım büyük bez uzunluğu	196,67 ± 4,85	16,8	175	225	12
Özofagus bezsi kısım küçük bez genişliği	146,04 ± 4,68	16,22	117,5	170	12
Özofagus bezsi kısım büyük bez genişliği	240,31 ± 4,44	15,38	217,5	260	12
Farinks uzunluğu	63,54 ± 1,67	5,79	52,5	72,5	12
1. spikül uzunluğu	1927,69 ± 64,84	215,05	1684,49	2386,99	11
2. spikül uzunluğu	1807,71 ± 79,86	252,54	1425,38	2309,95	10
Kuyruk uzunluğu	402,5 ± 22,18	70,13	250	500	10
Gubernakulum uzunluğu	115,71 ± 4,06	14,05	94,07	135	12

4.2.3. *Spiroxys contortus* Rudolphi, 1819

Phylum : Nematoda
 Classis : Secernentea
 Ordo : Spiruridea
 Familia : Spiruridae
 Genus : *Spiroxys*
 : *Spiroxys contortus*

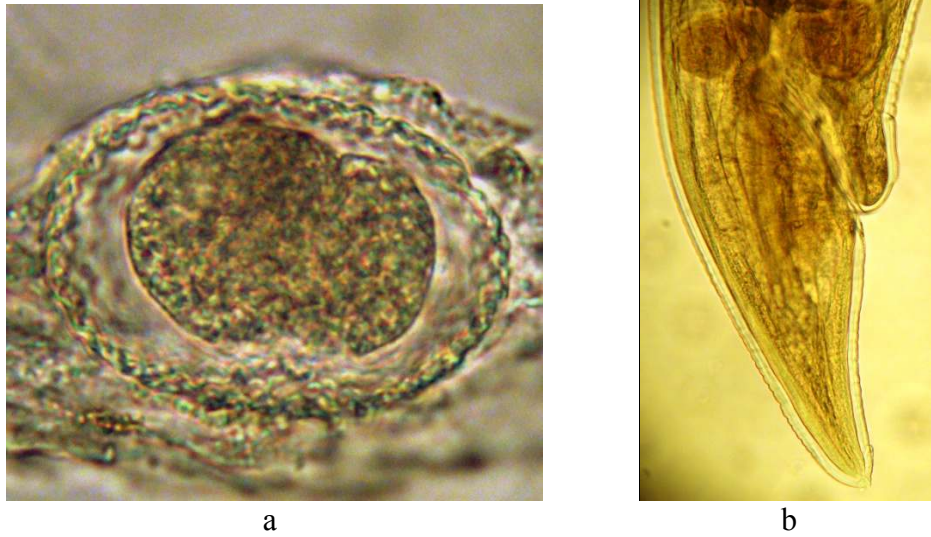
Sinonimleri: *Spiroptera contorta* Rudolphi, 1819; *Spiroxys contorta* Rud, 1819; *Spiroxys contorta* Schneider, 1866; *Spiroxys contorta* Van Linstow, 1909; *Spiroxys contortus* Raillient ve Henry, 1916

Vücudun dış yüzeyinde koruyucu bir tabaka bulunmamaktadır. Dudaklar geniş ve üzerinde kalınlaşmış iç kütikül ve anteriore doğru uzanan dişler bulunur (Şekil 4.9.a). Ağız boşluğu vestibuluma açılmaktadır (Şekil 4.9.b). Özofagusun kassı ve bezsi kısımları birbirinden ayırt edilememektedir. Ayrıca *M. rivulata*'da bulunan diğer helmint türlerinin tersine, *S. contortus*'un özofagusunda sinir halkası bulunur. Kaplumbağaların mide parazitleridir.



Şekil 4.9. *Spiroxys contortus*'un anteriorden görünüşü
a- Lateral b- Dorsal

Vulva vücudun ortasında bulunmaktadır, vajina öne doğru yönelmiştir. Uterus vajinanın ters yönündedir. Ovipardırlar. Yumurtaların kabukları ince ve noktalıdır (Şekil 4.10.a). Dişinin posteriorden görünüşü Şekil 4.10.b de, morfometrik ölçümleri ise Çizelge 4.7 de verilmiştir.



Şekil 4.10. *S. contortus*
a- Yumurta b- Dişi posterior görüntüsü

Çizelge 4.7. Dişi *S. contortus* bireylerine ait morfometrik ölçümler

(X: Ortalama (μm), Sh: Standart hata (μm), Sd: standart sapma (μm), Min: Minimum (μm), Max: Maximum (μm), n: Örnek sayısı)

<i>S. contortus</i> ♀	X $\pm$ Sh	Sd	Min.	Max.	n
Total boy	1948,5 $\pm$ 527,41	1291,87	17825	21425	6
Genişlik	426,67 $\pm$ 10,14	24,83	400	460	6
Baş genişliği	108,54 $\pm$ 1,53	3,74	105	115	6
Baş uzunluğu	65 $\pm$ 4,43	10,84	52,5	85	6
Özogagus uzunluğu	2479,17 $\pm$ 43,98	107,72	2375	2650	6
Özofagus genişliği	157,92 $\pm$ 5,34	13,08	140	172,5	6
Sinir halkasının uca olan uzaklığı	476,67 $\pm$ 12,02	20,82	460	500	3
Vulvanın kuyruktan uzaklığı	9550 $\pm$ 898,38	1796,76	7200	11550	4
Yumurta eni	45,05 $\pm$ 2,06	4,6	40	52	5
Yumurta boyu	67,5 $\pm$ 1,12	2,5	65	70	5
Kuyruk uzunluğu	334,5 $\pm$ 14,28	31,94	290	375	5

Erkeklerde kuyruk kanatları iyi gelişmiştir, preanal vezikül kabarıktır. Kuyruk papilleri 11 çifttir. Spiküller birbirine eşittir ve çok kırılımandır. Gubernakulum renksizdir. *S. contortus* erkeğinin posterior görüntüsü Şekil 4.11 de ve morfometrik ölçümleri Çizelge 4.8 de verilmiştir.



Şekil 4.11. *S. contortus* erkeğinin posterior görüntüsü

Çizelge 4.8. Erkek *S. contortus* bireylerine ait morfometrik ölçümler
(X: Ortalama (µm), Sh: Standart hata (µm), Sd: standart sapma (µm), Min: Minimum (µm), Max: Maximum (µm), n: Örnek sayısı)

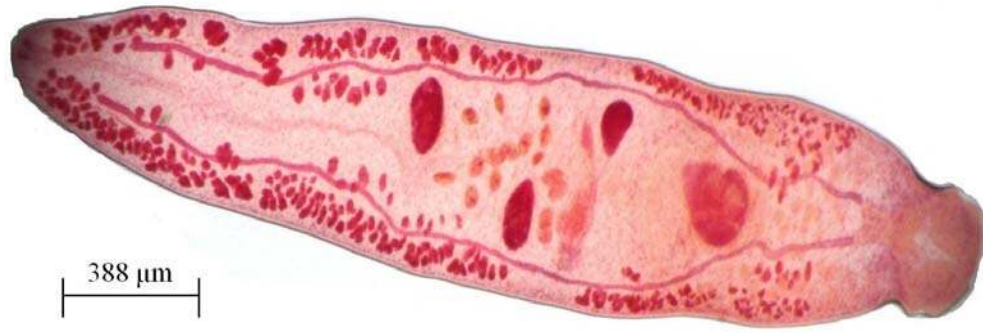
<i>S. contortus</i> ♂	X ± Sh	Sd	Min.	Max.	n
Total boy	17206,25 ± 306,93	613,86	16700	18100	4
Genişlik	412,63 ± 13,42	26,85	388	450	4
Baş genişliği	98,31 ± 3,58	7,17	92	106,25	4
Baş uzunluğu	63,13 ± 4,61	9,21	52,5	75	4
Özofagus uzunluğu	2335 ± 156,44	312,89	1990	2600	4
Özofagus genişliği	143,13 ± 17,66	35,32	110	187,5	4
Sinir halkasının uca olan uzaklığı	467,5 ± 12,5	25	440	500	4
Kuyruk uzunluğu	335 ± 11,9	23,8	300	350	4
Spikül uzunluğu	2456,25 ± 234,16	468,32	1800	2900	4
Gubernakulum uzunluğu	176,25 ± 10,28	20,56	150	200	4

4.2.4. *Patagium lazarewi* Skrjabin ve Popoff, 1924

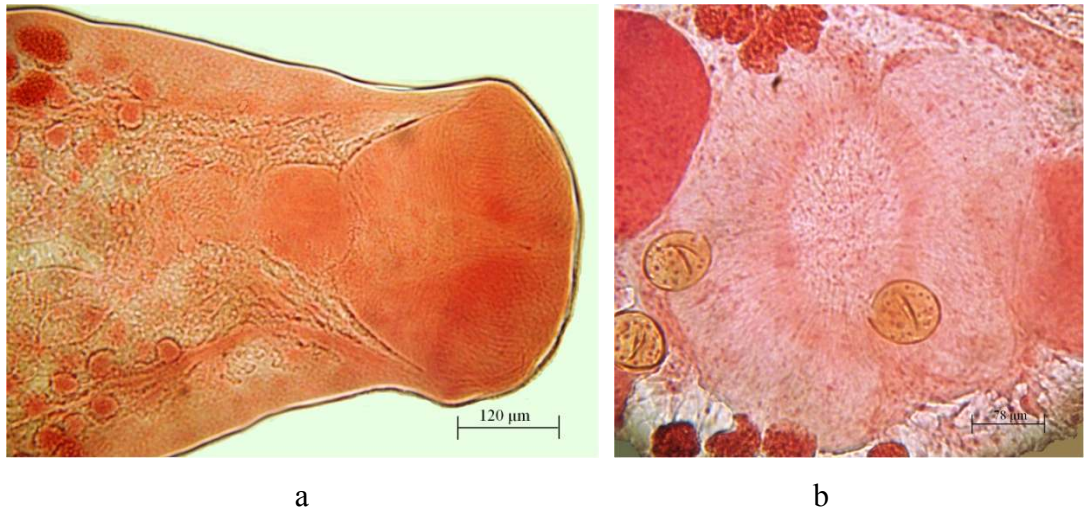
Phylum : Platyhelminthes
Classis : Trematoda
Subclassis : Digenea
Ordo : Plagiorchiida
Subordo : Plagiorchioidea
Familia : Auridistomidae
Genus : *Patagium*
: *Patagium lazarewi*

Sinonimi: *Auridistomum pellucida* Coil ve Kuntz, 1958

Vücut yassılaştırmıştır (Şekil 4.12). Başta iki lateral, bir de dorsal olmak üzere kassı uzantı mevcuttur. Ağız vantuzu ve farinks iyi gelişmiştir (Şekil 4.13.a). Özofagus kısa ve asetabulumun (karın vantuzu) anterioruna doğru çatallanır. Çekum kıvrımlı bir şekilde posterior ekstremitenin yakınına kadar uzanır. Asetabulum, büyük olmayıp vücut merkezinin anteriorüne doğru yer alır (Şekil 4.13.b).



Şekil 4.12. *P. lazarewi*'nin genel görünüşü



Şekil 4.13. *P. lazarewi*'de a-Ağız ve farinks b- Asetabulum

Testisler birbirine çapraz pozisyonda ve vücudun orta kısmının gerisinde yer alır. Sirrus kesesi asetabulum arkasından dolandır. Seminal vezikül sarmal şeklindedir. Genital por merkezde asetabulumun biraz önünde konumlanmıştır. Ovaryum asetabulumun arka yanında bulunur. Vitellus, özofagusun her iki yanından posteriore doğru uzanarak her iki çekum kolunu da geçer. Uterus posterior testis ile asetabulum arasında kıvrılarak testisler arasına girer, ancak daha geriye uzanmaz. Yumurtalar Şekil 4.14 de verilmiştir. Boşaltım kanalı, testisler arasında farinkse kadar uzanarak iki kola ayrılır. Kaplumbağaların bağırsak parazitleridir. *P. lazarewi* türünün genel görünüşü Şekil 4.12 de, morfometrik ölçümlere ait değerler Çizelge 4.9 da verilmiştir.



Şekil 4.14. *Patagium lazarewi*'nin yumurtaları

Çizelge 4.9. *P. lazarewi* bireylerine ait morfometrik ölçümler

(X: Ortalama (µm), Sh: Standart hata (µm), Sd: standart sapma (µm), Min: Minimum (µm), Max: Maximum (µm), n: Örnek sayısı).

<i>Patagium lazarewi</i>	X ± Sh	Sd	Min.	Max.	n
Vücut uzunluğu	3819,85 ± 228,56	942,38	1450	5275	17
Vücut genişliği	757,65 ± 46,41	191,37	350	1000	17
Asetabulumun anteriora olan uzaklığı	1163,53 ± 81,37	335,48	480	1725	17
Ağız vantuzu genişliği	348,75 ± 16,23	64,92	210	425	16
Ağız vantuzu uzunluğu	240,63 ± 11,96	47,85	130	310	16
Farinks genişliği	96,25 ± 8,65	24,46	50	120	8
Farinks uzunluğu	127,5 ± 10,65	30,12	60	150	8
Özofagusun genişliği	72 ± 7,42	23,48	30	100	10
Özofagusun uzunluğu	150 ± 14,98	47,38	70	230	10
Asetabulumun genişliği	335,31 ± 25,25	100,99	150	500	16
Asetabulumun uzunluğu	439,22 ± 21,85	87,4	232,5	550	16
Ovaryumun uzunluğu	145,59 ± 10,41	42,93	50	220	17
Ovaryumun genişliği	187,35 ± 11,41	47,04	75	260	17
Sirrus kesesi uzunluğu	397,94 ± 33,24	137,03	75	660	17
Sirrus kesesi genişliği	135,74 ± 12,11	49,94	37,5	210	17
Yumurta genişliği	64,52 ± 1,73	6,91	56,25	80	16
Yumurta boyu	80,55 ± 2,06	8,23	70	100	16
Distal testisin boyu	252,06 ± 23,26	95,9	85	420	17
Distal testisin eni	321,66 ± 21,34	87,97	113,25	450	17
Proksimal testisin boyu	237,65 ± 21,87	90,18	80	360	17
Proksimal testisin eni	301,18 ± 19,55	80,59	125	450	17
İki testis arasındaki uzaklık	375 ± 37,33	118,06	250	580	10

Parazitik yaşam sürdüren Digenea üyeleri birbirleriyle de parazitik ilişkiler içerisinde bulunabilmektedirler. Bunun en güzel örneklerinden biri helmint taraması sırasında fark edilmiş olup Şekil 4.15 de verilmiştir.



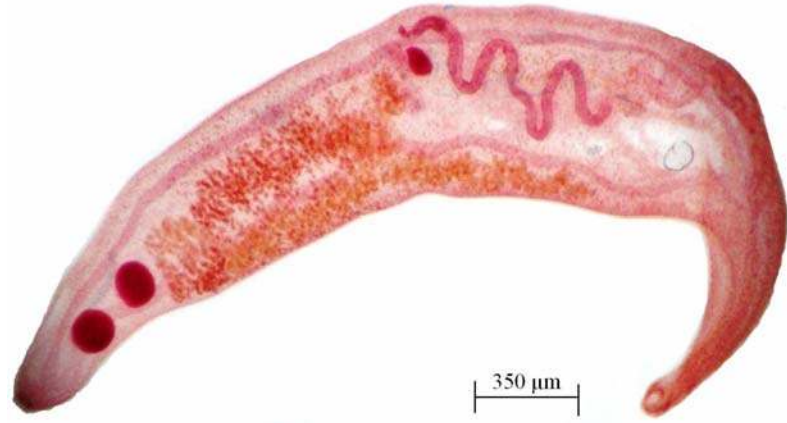
Şekil 4.15. Digenea larvasının *P. lazarewi* türüyle parazitik ilişkisi

4.2.5. *Telorchis stossichi* Goldberger, 1911

Phylum : Platyhelminthes
Classis : Trematoda
Subphylum : Digenea
Ordo : Plagiorchiida
Dubordo : Plagiorchioidea
Familia : Telorchiidae
Genus : *Telorchis*
: *Telorchis stossichi*

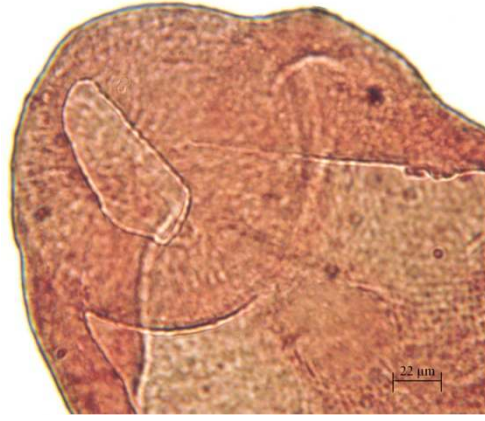
Sinonimleri: *Telorchis poirier* Stossich, 1904; *Cercorchis stossichi* Goldberger, 1911

Vücut ince, lanseolat veya yassılaştırmıştır (Şekil 4.16). Ağız vantuzu ve farinks genellikle küçük (Şekil 4.17.a), özofagus kısa, çekum basit veya kıvrımlı ve posterior ekstremiteye kadar uzanır. Asetabulum küçük, bazen ağız vantuzundan daha büyüktür.



Şekil 4.16. Genç *T. stossichi* bireyi

Testisler art arda dizilmiş ve posterior uçta veya yakınındadır (Şekil 4.17.b). Sirkus kesesi genellikle uzundur (Şekil 4.17.c). Genital por merkezi veya biraz arkada yani asetabulumun önündedir. Ovaryum asetabulumun posterioründe değişen uzaklıklardadır. Uterus ovaryum ve anterior testis arasında yükselen ve alçalan kol şeklindedir. Vitellus uterus bölgesinde daha yoğundur. Boşaltım vezikülü Y harfi şeklinde ve ovaryum arkasında çatallanır. *T. stossichi*'a ait morfometrik ölçümler Çizelge 4.10 da verilmiştir.



a



b



c

Şekil 4.17. *Terorchis stossichi*

a- Ağız vantuzu ve farinks b- Testislerin konumu c- Sırrus kesesi

Çizelge 4.10. *T. stossichi* bireylerine ait morfometrik ölçümler

(X: Ortalama (µm), Sh: Standart hata (µm), Sd: standart sapma (µm), Min: Minimum (µm), Max: Maximum (µm), n: Örnek sayısı).

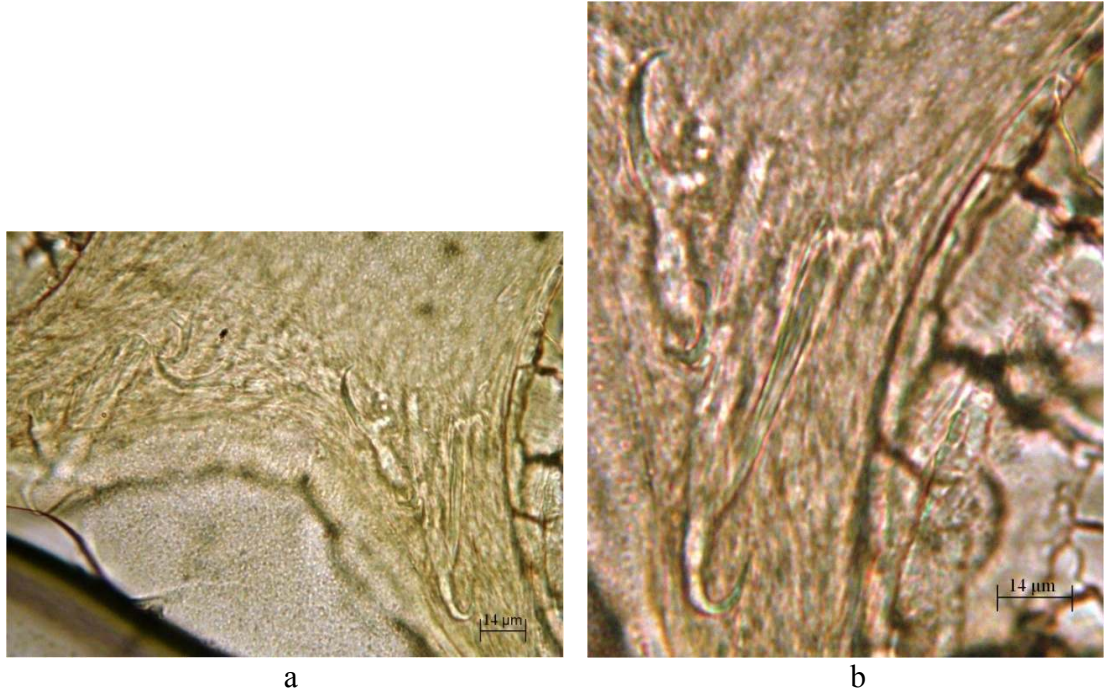
<i>T. stossichi</i>	X ± Sh	Sd	Min.	Max.	n
Vücut uzunluğu	5481,9 ± 316,59	2027,17	2450	12150	41
Vücut genişliği	727,55 ± 35,35	244,92	290	1450	48
Asetabulumun anteriora olan uzaklığı	1147,75 ± 54,39	297,93	500	2000	30
Ağız vantuzu genişliği	125,12 ± 6,36	39,74	72,5	310	39
Ağız vantuzu uzunluğu	113,97 ± 4,68	29,22	80	230	39
Farinks genişliği	73,8 ± 4,8	23,98	50	142,5	25
Farinks uzunluğu	104,7 ± 6,33	31,65	60	190	25
Özofagusun genişliği	22,5 ± 2,65	12,42	7,5	50	22
Özofagusun uzunluğu	161,48 ± 17,38	81,52	50	370	22
Asetabulumun genişliği	159,79 ± 8,63	49,55	90	275	33
Asetabulumun uzunluğu	200,68 ± 10,9	63,57	100	380	34
Ovaryumun uzunluğu	159,05 ± 10,87	70,42	60	410	42
Ovaryumun genişliği	224,17 ± 12,47	80,82	80	440	42
Sirrus kesesi uzunluğu	3228,23 ± 263,03	1440,67	1100	6800	30
Sirrus kesesi genişliği	113,38 ± 6,67	42,17	50	200	40
Yumurta genişliği	24,26 ± 0,54	3,6	15	30	44
Yumurta uzunluğu	34,55 ± 0,71	4,7	20	44	44
Distal testisin boyu	220,82 ± 13,99	94,9	70	530	46
Distal testisin eni	288,04 ± 19,31	130,95	137,5	750	46
Proksimal testisin boyu	225,05 ± 15,03	101,95	100	570	46
Proksimal testisin eni	286,68 ± 18,22	123,55	140	700	46

4.2.6. *Polystomum ocellatum* Rud, 1819 (Ozaki, 1935)

Phylum : Platyhelminthes
 Classis : Trematoda
 Subclassis : Monogenea
 Ordo : Polyopisthocotylea
 Superfamilia : Polystomatoidea
 Familia : Polystomatidae
 Subfamilia : Polystomoidinae
 Genus : *Polystomoides*
 : *Polystomum ocellatum*

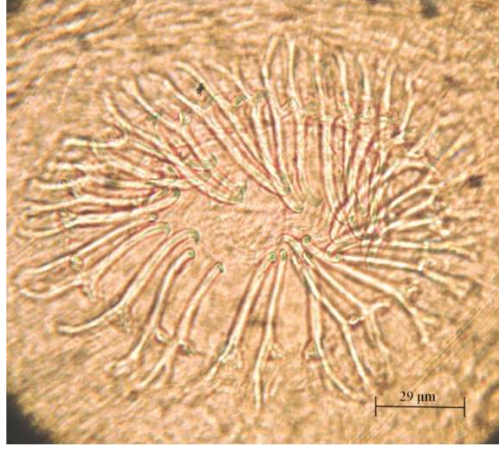
Sinonimleri: *Hexacotyle ocellatum* (Rud, 1819) Blainv, 1828; *Polystoma mydae* Kuhl ve van Hasselt, 1822; *Polystoma Midas* Kuhl ve van Hasselt, 1824

Opisthohaptörde üç çift büyük kanca bulunur. Bu kancalardan dışta bulunan çifti içteki çiftlere oranla daha büyüktür (Şekil 4.18.a ve Şekil 4.18.b). Yetişkin bireylerde gözler körelmiştir. Testis tektir. Uterus kısa, yumurtalık genellikle bir yumurta içerir. Vitellus vücudun gerisine kadar uzanır. Vajina bulunur. Sirrus kancalar tarafından kuşatılmıştır (Şekil 4.19). Kara, tatlısu ve deniz kaplumbağalarının parazitidir. *P. ocellatum* görüntüsü Şekil 4.20 de ve morfometrik ölçümleri de Çizelge 4.11 de verilmiştir.

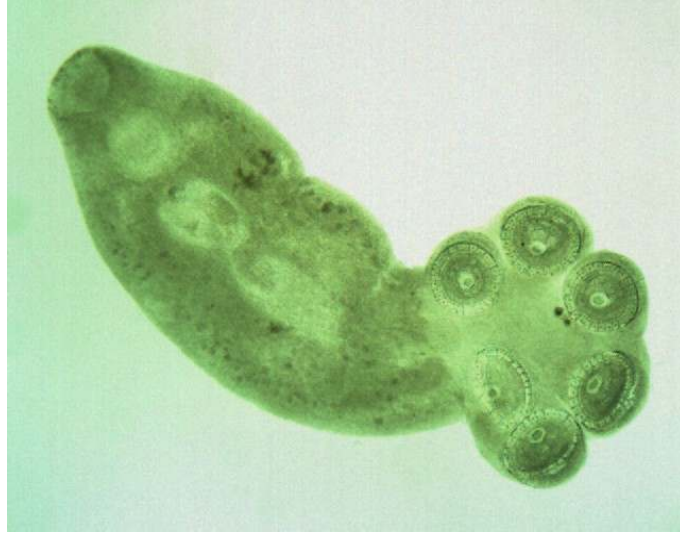


Şekil 4.18. *P. ocellatum*'un opisthohaptör ucu

a- kanca çiftlerinin yerleşimi, b- Tek taraftaki 3 kancanın görünümü



Şekil 4.19. *P. ocellatum*'da sirrusun etrafını kuşatan kancalar



Şekil 4.20. *P. ocellatum* görüntüsü

Çizelge 4.11. *P. ocellatum* bireylerine ait morfometrik ölçümler

(X: Ortalama (µm), Sh: Standart hata (µm), Sd: standart sapma (µm), Min: Minimum (µm), Max: Maximum (µm), n: Örnek sayısı)

<i>P. ocellatum</i>	X ± Sh	Sd	Min.	Max.	n
Vücut uzunluğu	2250 ± 550	777,82	1700	2800	2
Vücut genişliği	911,67 ± 225,95	391,35	460	1150	3
Ağız vantuzu genişliği	385,94 ± 79,28	158,56	163,75	500	4
Ağız vantuzu uzunluğu	226,25 ± 46,79	93,57	125	350	4
Farinks uzunluğu	366,25 ± 72,9	145,8	175	480	4
Farinks genişliği	276,25 ± 56,03	112,05	155	410	4
Ovaryum uzunluğu	200,63 ± 52,6	105,21	82,5	320	4
Ovaryum genişliği	153,13 ± 43,22	86,44	62,5	270	4
Testis uzunluğu	424,17 ± 194,96	337,68	182,5	810	3
Testis genişliği	303,13 ± 67,86	135,73	142,5	430	4
Opistohaptör vantuzu çapı	557,5 ± 235,17	470,35	200	1250	4
Opistohaptör boyu	1265 ± 281,32	562,64	640	2000	4
Opistohaptör genişliği	1175 ± 306,36	530,64	660	1720	3
Opistohaptör önü vücut genişliği	230 ± 50	70,71	180	280	2
Dış kanca total uzunluk	780,68 ± 0		780,68	780,68	1
Dış kanca doku üstü uzunluk	317,55 ± 0		317,55	317,55	1
Dış kanca doku altı uzunluk	463,13 ± 0		463,13	463,13	1
Orta kanca total uzunluk	244,96 ± 0		244,96	244,96	1
Orta kanca doku üstü uzunluk	193,29 ± 0		193,29	193,29	1
Orta kanca doku altı uzunluk	51,67 ± 0		51,67	51,67	1
İç kanca total uzunluk	380,84 ± 0		380,84	380,84	1
İç kanca doku üstü uzunluk	216,33 ± 0		216,33	216,33	1
İç kanca doku altı uzunluk	164,5 ± 0		164,5	164,5	1
Genital açıklıklar arası uzaklık	1010 ± 10	14,14	1000	1020	2

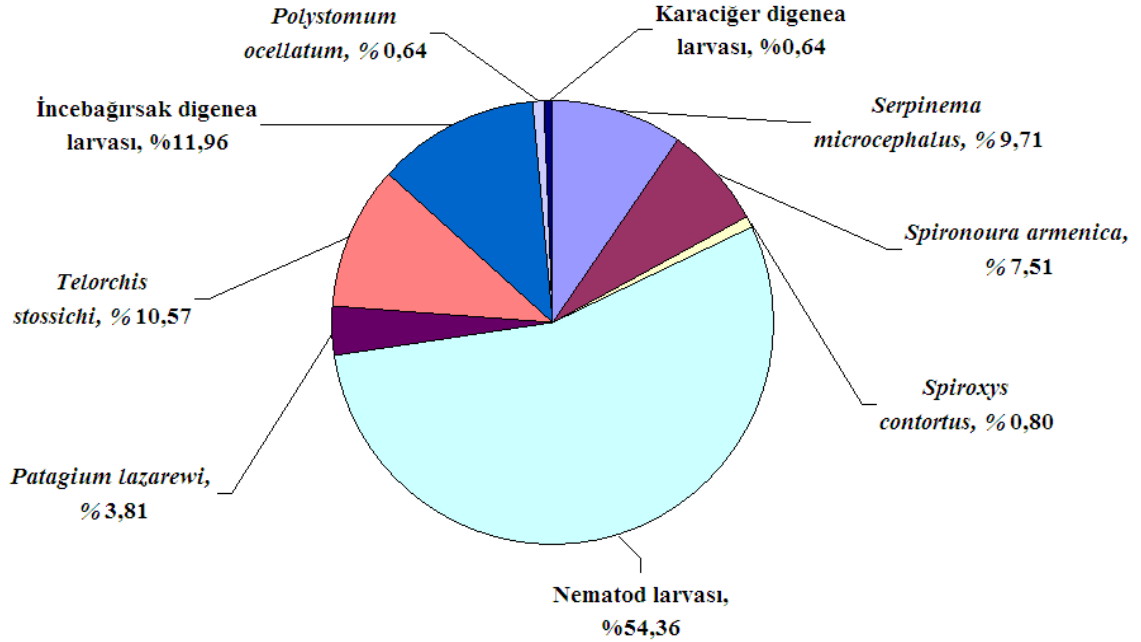
4.2.7. Nematod ve digenea larvaları

Karaciğer ve incebağırsakta digenea larvaları, safrakesesi, kalınbağırsak ve rektumda ise nematoda larvaları bulunmuştur. Bu larvaların vücut kısımları henüz gelişmediğinden, morfometrik ölçümleri alınmasına rağmen, tür teşhisleri yapılamamıştır.

4.3. *M. rivulata* Türünün Helmintolojik Durumunun İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

M. rivulata türüne ait 20 örnekten 18 (% 90)'i en az bir helmint türüyle parazitlenmiştir. Enfeksiyon oranı (%) = [Helmintli kaplumbağa sayısı/ Toplam

kaplumbağa sayısı] X 100 = 18/ 20 X 100 = %90. Buna göre incelenen örneklerdeki helmint yüzdeleri Şekil 4.21 de verilmiştir.



Şekil 4.21. En az bir helmint türüyle parazitlenmiş, *M. rivulata* örneklerindeki, helmint sayılarının toplam helmint sayısına oranı.

Şekil 4.21 de de görüldüğü üzere, 1731 helmint bireyinden 941 (%54,36)'i nematod larvası, 183 (%10,57)'ü *T. stossichi*, 207 (%11,96)'si incebağırsak digenea larvası, 168 (%9,71)'i *S. microcephalus*, 130 (%7,51)'u *S. armenica*, 66 (%3,81)'sı *P. lazarewi*, 14 (%0,80)'ü *S. contortus* 11 (%0,64)'i karaciğer digenea larvası ve 11 (%0,64)'i *P. ocellatum* türüdür. Bu verilere göre en fazla bulunan ergin helmint türü; *T.stossichi*, en az bulunan ergin helmint türleri ise *P. ocellatum* ve *S. contortus* türleridir. Nematod larvaları ise larval bireyler arasında en fazla bulunan gruptur. Karaciğer digenea larvaları, larvalar arasında en nadir bulunan helmintlerdendir.

Sadece ergin helminth bireyleri göz önünde bulundurulduğunda ise, toplam ergin helmint bireyi sayısı 572'dir ve 66 (%11,54)'ısını *P. lazarewi*, 183 (%31,99)'ünü *T. stossichi*, 130 (%22,73)'ünü *S. armenica*, 168 (%29,37)'ini *S. microcephalus*, 11 (%1,92)'ini *P. ocellatum* ve 14 (%2,45)'ünü *S. contortus* türü oluşturmaktadır.

Kaplumbağa başına düşen helmint oranı = Toplam helmint bireyi sayısı/ Toplam kaplumbağa sayısı = $1731/20 = 86,55$. Bu sonuca göre yakalanan her kaplumbağa örneğinde yaklaşık olarak ortalama 86,55 helmint bireyine rastlanmasının mümkün olabileceğini düşünebiliriz.

En fazla helmint bireyine sahip (619) *M. rivulata* örneği KUM2, yani Kumluca'dan yakalanmış 2 numaralı örnektir. KUM2 örneğinin karapaksında kırıklar mevcuttur ve Şekil 4.22 de de görüldüğü gibi bu kırık bölge ektoparazitlere ve ara konaklara kolay bir geçiş sağlamaktadır.



Şekil 4.22. KUM2 örneğinin kırık karapaksı (dişi)

Lokalitelere göre parazitlerin dağılımına bakıldığında ise en yoğun olan lokalitenin %44,08 ile Kumluca olduğu görülmektedir. Bu lokalitede sanayi, evsel ve zirai atıklara rastlanmıştır ve diğer lokaliteler arasında en yoğun su kirliliğine sahip lokalitedir. Helmintlerin %21,43'ü Kuru Çay'dan, %20,28'i Boğazkent' den ve %14,21'i Patara'dan yakalanan örneklerde bulunmuştur. Patara, diğer lokalitelere göre, çevre kirliliğinden en az etkilenen lokalitedir.

İncelenen 20 kaplumbağanın 8'i dişi ve 12'si erkek bireydir ve 1731 helmint bireylerinden %76,26 (1320)'sı dişi örneklerde, %23,74 (411)'ü erkek örneklerde tespit

edilmiştir. Bir erkek *M. rivulata* bireyinde bulunan parazit sayısı en az 0 ve en fazla 86'dır, bir dişi bireyde bulunan parazit sayısı en az 44 ve en fazla 619'dur. Bu verilerden de anlaşılacağı gibi dişi bireylerin infeksiyon oranı erkeklere göre daha fazladır.

86-127 mm karapaks uzunluğuna sahip *M. rivulata* örneklerinin birey başına düşen ortalama parazit sayısı 61,75'tir, 127,1-167 mm karapaks uzunluğu olan örneklerde birey başına düşen ortalama parazit sayısı 90,17 ve 167,1-205 mm karapaks uzunluğu olan örneklerde birey başına düşen ortalama parazit sayısı 116'dır. Aslında parazit yoğunluğu en fazla olan grup, karapaks uzunluğu 127,1-167 mm olan gruptur. Ancak yukarıda da belirtildiği gibi karapaksın kırılmasıyla KUM2 örneğinde infeksiyon oranı artmıştır ve bu bireyin karapaks uzunluğu 193,84 mm olarak ölçülmüştür. KUM2 örneği göz ardı edilecek olursa en az parazit bulunduran grup karapaks uzunluğu 167,1-205 mm olan gruptur.

Aşağıdaki parametreler parazitlerin dağılımıyla ilgili bağıntılardır:

Yaygınlık	= Sözkonusu parazit tarafından infekte edilmiş kaplumbağa sayısı/ Toplam kaplumbağa sayısı X 100
Ortalama yoğunluk	= Yoğunluğu belirlenecek olan parazitin toplam sayısı/ Yoğunluğu belirlenecek olan parazitin bulunduğu toplam kaplumbağa sayısı
Bolluk	= Bolluğu belirlenecek olan parazitin toplam sayısı/ Toplam kaplumbağa sayısı

Serpinema microcephalus' un toplam sayısı 168'dir. Bu helmint tarafından infekte edilmiş kaplumbağa sayısı 15 ve bir kaplumbağadaki parazit sayısı 1-71'dir. Yaygınlık %75'tir ve bunun anlamı şudur; yakalanan kaplumbağaların %75'i *S. microcephalus* tarafından parazitlenmektedir. Ortalama yoğunluk, 11,2 ve bolluk 8,4'tür.

Spiroxys contortus türünün bu çalışmadaki toplam sayısı 14 ve bu parazit tarafından parazitlenmiş kaplumbağa sayısı 1'dir. Bir kaplumbağadaki parazit sayısı 1-14 arasında

değişmektedir. Yaygınlığı %5, ortalama yoğunluğu 14 ve bolluğu 0,7'dir.

Bu çalışmadaki *Spironoura armenica* türünün toplam sayısı 130 olarak bulunmuştur. Bu helmint tarafından infekte edilmiş kaplumbağa sayısı 3 ve bir kaplumbağadaki parazit sayısı 5-104 olarak tespit edilmiştir. Rastgele yakalanan kaplumbağalarda bu parazitin görülme yüzdesi, yani yaygınlığı %15'tir. Bu parazitin bulunduğu kaplumbağalarda bu parazitin ortalama yoğunluğu 43,33 ve bolluğu 6,5 olarak hesaplanmıştır.

Yakalanmış kaplumbağa örneklerinde toplam 941 nematod larvasına rastlanmıştır. Parazitli kaplumbağa sayısı 12 ve bir kaplumbağadaki parazit sayısı 2-448 olarak kaydedilmiştir. Yaygınlık; %60, ortalama yoğunluk; 78,42 ve bolluk; 47,05 olarak hesaplanmıştır.

Patagium lazarewi türünün bu çalışmadaki toplam sayısı 66 ve bu parazit tarafından parazitlenmiş kaplumbağa sayısı 6'dır. Bir kaplumbağadaki *P. lazarewi* sayısı 1-56 arasında değişmektedir. Yaygınlığı %30, ortalama yoğunluğu 11 ve bolluğu 3,3'tür.

Diğer bir Digenea grubu üyesi olan *Telorchis stossichi* sayısı 183 ve parazitli kaplumbağa sayısı 8 olarak bulunmuştur. Bir kaplumbağadaki parazit sayısı 2-65 ve yaygınlığı % 40'tır. Ortalama yoğunluk; 22,88 ve bolluk; 9,15'tir.

İncebağırsakta bulunmuş olan digenea larvalarının sayısı 207'dir. Parazitli kaplumbağa sayısı 8 ve bir kaplumbağadaki parazit sayısı 2-60'tır. Digenea larvaları %40 oranında yaygınlık gösterir, ortalama yoğunluğu 25,88 ve bolluğu 10,35 olarak kaydedilmiştir. Karaciğerde bulunan digenea larvaları ise incebağırsakta bulunanlara göre daha azdır. Karaciğer digenea larvalarının toplam sayısı 11, parazitli kaplumbağa sayısı 2 ve bir kaplumbağadaki parazit sayısı 5-6'dır. Bu larvaların yaygınlığı %10, ortalama yoğunluğu 5,5 ve bolluğu 0,55'tir.

Polystomum ocellatum türünün toplam parazit sayısı 11'dir. Parazitli kaplumbağa sayısı 6 ve bir kaplumbağadaki parazit sayısı 1-6 olarak bulunmuştur. Yaygınlık; %30,

ortalama yoğunluk; 1,83 ve bolluk 0,55 olarak hesaplanmıştır.

Bulunan helmintlerin %72,39 (1253)'unu Nematoda grubu, %26,98 (467)'ini Digenea grubu ve %0,63 (11)'ünü Monogenea grubu oluşturmaktadır. Bu çalışmada Monogenea grubu sadece *Polystomum ocellatum* türüyle temsil edilmektedir. Ergin helmintlerin sayısı 614 (%35,47) ve larvaların sayısı 1117 (%64,53) olarak bulunmuştur.

Organlara göre helmintlerin dağılımı hesaplandığında; Ağız boşluğunu işgal eden helmint (*P. ocellatum*) sayısı 11 (%0,64), midede bulunan helmint (*S. contortus*) sayısı 14 (%0,81), incebağırsakta bulunan helmint sayısı 626 (%36,16), kalınbağırsakta bulunan helmintlerin sayısı 231 (%13,35), rektumda bulunan helmint (*S. armenica*) sayısı 28 (%1,62), karaciğerde bulunan helmint (digenea larvası) sayısı 11 (%0,64) ve safrakesesinde bulunan helmint (nematod larvası) sayısı 810 (%46,8)'dur.

Helmint sayıları ve türler arasındaki ilişkiler incelendiğinde şu sonuçlar elde edilmiştir;

İstatistiksel analizlerde, tüm lokaliteler birlikte ele alındığında; örnek başına birey sayısı bakımından *S. microcephalus* ve *S. armenica* arasında çok güçlü pozitif korelasyon saptanmıştır ($r=0.90$). Yani bir bireyde her iki türün birlikte bulunduğu durumlarda *S. microcephalus* sayısı arttıkça *S. armenica* sayısı da artmaktadır. Yine, nematod larvaları ile *S. microcephalus* sayısı arasında ($r=0.87$) ve *T. stossichi* ile *S. microcephalus* sayıları arasında da çok güçlü pozitif korelasyon ($r=0.88$) saptanmıştır. Ayrıca, *S. microcephalus* ve incebağırsaktaki digenea larvalarının sayıları arasında güçlü pozitif korelasyon ($r=0.59$) bulunmuştur. Diğer taraftan, *S. armenica* ve nematoda larvalarının sayıları arasında neredeyse mutlağa yakın çok güçlü negatif korelasyon ($r= -0.99$) saptanmış olması şaşırtıcıdır. *S. armenica* ile *P. lazarewi* birey sayıları arasında ($r= -0.52$) ve *P. lazarewi* ile *T. stossichi* bireylerinin sayıları arasında ise güçlü negatif korelasyon ($r=-0.53$) bulunmuştur. *P. lazarewi* ile incebağırsak digenea larvaları ($r=0.81$) ve *T. stossichi* ile *P. ocellatum* arasındaki korelasyonlar ($r=0.90$) ise çok güçlü pozitif korelasyonlardır. Oysa, ince bağırsakta bulunan digenea larvaları ile

karaciğerde bulunan digenea larvalarının sayıları arasında mutlağa yakın çok güçlü negatif korelasyon ($r=-0.99$) bulunmuştur.

5. TARTIŞMA

Mart 2009 – Ekim 2010 tarihleri arasında, Antalya ve çevresinden yakalanan 20 *M. rivulata* örneğinin 18 (%90)'inde toplam 1731 helmint bireyi bulunmuştur. Yıldırımhan vd (2002) tarafından yapılmış olan ve Bursa ve çevresinin çizgili kaplumbağalarını ele alan çalışmada 20 bireyde 706 helmint bireyine rastlanmıştır ve incelenen tüm kaplumbağalar en az bir helmint türüyle parazitlenmiştir. Bu çalışmada bulunan helmint sayısı, Bursa'da yakalanmış kaplumbağaların helmintlerinin sayısının iki katından fazladır. Ancak sadece ergin helmint bireyleri değerlendirilecek olursa, bu çalışmada bulunan ergin helmint bireyi sayısı (572) Bursa'da bulunan ergin helmint bireyi sayısından (706) daha azdır, fakat birey başına düşen ergin helmint sayısı hesaplandığında, Yıldırımhan vd (2002)'nin yapmış oldukları çalışmada, 35,3 ve bu çalışmada 31,78 olarak bulunmuştur. Bu değerlendirmeler göz önüne alındığında, birey başına düşen helmint sayıları arasında küçük bir fark (3,52) vardır.

Yıldırımhan vd (2002) tarafından yapılmış olan çalışmada, *M. rivulata* türünde *S. contortus* ve *P. ocellatum* türlerine rastlanmamıştır. Bu çalışmada ise her iki tür de bulunmuştur ancak ergin helmintler arasında yüzdeleri çok düşüktür (%2,45 ve %1,92) ve *S. contortus* türüne, ilkbaharda yakalanan tek örnek olan, sadece bir kaplumbağa örneğinde rastlanmıştır. Diğer taraftan Yıldırımhan vd (2002)'nin yapmış oldukları çalışmada midede *S. microcephalus* bireylerine rastlanmıştır ancak bu çalışmada midede sadece *S. contortus* türü tespit edilmiştir. Söz konusu çalışmada ve bu çalışmada, birbirine paralel olarak, en baskın ergin helmint türü *T. stossichi* olarak belirlenmiştir.

Yıldırımhan ve Şahin (2005)'in *Emys orbicularis* türünün helmintleri üzerine yapmış oldukları çalışmada, bu çalışmaya paralel olarak yine *P. lazarewi*, *S. microcephalus*, *S. armenica* ve *S. contortus* türleri bulunmuştur. Bu helmint türlerinin ortak olmasının sebebi olarak, evrimsel süreçte *E. orbicularis*'in *M. rivulata* ile ortak bir atayı paylaşmış olduklarını söylemek mümkündür. Öte yandan *T. stossichi* türü *M. rivulata*'da bulunmasına rağmen *E. orbicularis* türünde bulunamamıştır. Yıldırımhan ve Şahin (2005) tarafından yapılmış olan çalışmada tüm helmintlerin morfolometrik ölçümleri alınmış ve min. ve max. değerleri verilmiştir. Bu çalışmadaki ölçümlerle

karşılaştırıldığında; *S. microcephalus* örneklerinin dişi ve erkek morfometrik değerleri Yıldırımhan ve Şahin (2005)'in çalışmasındaki değerlerden genel olarak daha yüksek olarak bulunmuş, sadece erkekte, bursa kopulatriks ve kuyruk uzunluğu daha düşük bulunmuştur; *S. armenica* dişilerinde ve erkeklerinde, Yıldırımhan ve Şahin (2005)'in kaydettikleri değerler, bu çalışmadaki değerlerden yine daha düşüktür ancak bu çalışmada dişilerde vulvanın kuyruktan uzaklığı daha az ve erkeklerde özofagus kassı kısım genişliği de daha azdır, *S. contortus* dişi ve erkeklerinin ölçümleri bu çalışmada daha düşüktür ve *P. lazarewi* örneklerinin morfometrik ölçümleri her iki çalışmada da benzerlik göstermektedir. Yıldırımhan ve Şahin (2005)'in çalışmasında, bu çalışmaya paralel olarak, *S. contortus* türüne sadece ilkbaharda yakalanan kaplumbağaların birinde rastlanmıştır.

M. rivulata türünün en yakın akraba türü olan *M. caspica* türünün helmintleri *S. microcephalus* (*Camallanus microcephalus*) ve *Telorchis stunkardi* olarak bulunmuştur (Al-Barwari ve Saeed, 2007). Sadece *S. microcephalus* türünün ortak tür olması dikkat çekici bir bulgudur, ancak *M. rivulata* *E. orbicularis* türü ile aynı ortamı ve dolayısıyla aynı parazit türlerini paylaşıırken *M. caspica* ve *M. rivulata* aynı ortamı paylaşmamaktadır. Dolayısıyla bu iki türün ortak helmint türlerini barındırması beklenmemelidir.

Mauremys rivulata türünde bulunan *Polystomum ocellatum* türü, daha önce *Emys orbicularis* türünün ağız boşluğunda tespit edilmiştir (Mihalca vd 2007, Miclăuş vd 2008, Van Beneden 1876). Ancak *M. rivulata* türünde *P. ocellatum* bulunduğu başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Türkiye'de bulunan diğer *M. rivulata* helmintlerinden farklı olarak, safrakesesinde, kalınbağırsakta ve rektumda nematod larvaları ve karaciğerde digenea larvaları bulunmuştur. Yine bu larvalarla ilgili, Türkiye'de *M. rivulata* türünde bulunduğu yönünde hiçbir kayda rastlanmamıştır. Nematoda ve Digenea gruplarına ait larval bireyler teşhis edilememiştir ve bununla birlikte dünyadaki diğer tatlısu kaplumbağalarında bulunmasıyla ilgili bir sonuca varılamamıştır.

Serpinema microcephalus türü dünyada birçok tatlı su kaplumbağasında kaydedilmiştir; Amerika'da yayılım gösteren *Trachemys scripta* 'da (Erst ve Ernst 1977),

Türkiye’de yayılış gösteren *M. rivulata* türünde (Yıldırımhan vd 2002), Michigan’da bulunan *Chrysemys picta* türünde (Muzzall 2005), *Emys orbicularis* türünde (Yıldırımhan ve Şahin 2005, Miclăuş vd 2008), Irak’ta da bulunan *M. caspica* türünde (Al-Barwari ve Saeed 2007), ve evcil hayvan olarak neredeyse her ülkede kullanılan *Trachemys scripta elegans* alttüründe (Hidalgo- Vila vd 2009) *S.microcephalus* bulunmuştur.

Yine birçok tatlı su kaplumbağası türünde ortaya çıkarılan helmint türlerinden biri de *Spiroxys contortus* türüdür. *Trachemys scripta* türünde (Ersnst ve Ernst 1977, Moravec ve Vargas- Vázquez 1998), *Kinosternon hirtipes* türünde (Pérez- Ponce de León vd 2001), *Apalone s. spinifera*, *Chelydra s. serpentina*, *Chrysemys picta*, *Clemmys guttata*, *Emydoidea blandingi*, *Graptemys geographica*, *Sterno odoratus* ve *Terrapene c. carolini* türlerinde (Muzzall 2005) ve *Emys orbicularis* türünde (Yıldırımhan ve Şahin 2005, Mihalca vd 2007, Miclăuş vd 2008) *S. contortus* türüne rastlanmıştır. Ayrıca Madagaskar’da *Pelusios castanoides*, *Pelomedusa subrafa* ve *Erymnochelys madagascariensis* tatlı su kaplımbağalarında da *Spiroxys sp.* türü kaydedilmiştir.

Spironoura armenica türü, *M. rivulata* türünde (Yıldırımhan vd 2002) ve *E. orbicularis* türünde (Yıldırımhan ve Şahin 2005, Mihalca vd 2007) bulunmuştur. *Trachemys scripta* türünde bulunan helmint türlerinden biri ise *Spironoura sp.* olarak kayıt altına alınmıştır (Ernst ve Ernst 1977).

Patagium lazarewi türü ise sadece *M. rivulata* ve *E. orbicularis* türlerinde (Yıldırımhan vd 2002, Yıldırımhan ve Şahin 2005), *Telorchis stossichi* türü ise yalnızca *M. rivulata* türünde bulunmuştur.

Kumluca’dan yakalanan ve karapaksı kırık olan KUM2 örneği, helmint faunası en zengin olan bireydir. Karapaks üzerinde bulunan kırıkların dış ortam geçişlerine daha açık olduğu ve bu yüzden parazit yoğunluğunun daha fazla olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan en fazla helmintin bulunduğu örneklerin bölgesi yine Kumluca’dır ve bunun sebebinin burada tatlısu ekosistemine salınan lağım suları, zirai ilaçlar ve sanayi atıkları olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, en az helmint bireyine rastlanan

lokalite Patara'dır ve bu bölgede seracılık yapılmaktadır ve zirai atıkların dışında, çevrede kayda değer, hiçbir atık görülmemiştir. Bazı Nematoda grubuna ait üyelerin çevre kirliliğinde biyoindikatör olarak kullanılması sözkonusu olmuştur (Geetanjali vd 2002), ancak çalışmamızda bulduğumuz parazitlerin, çevre kirliliği ile bağıntısı, diğer kirlilik parametreleri olmadan yapılmış ve çok genel olarak ifade edilmiştir.

Çakırlar bölgesinden yakalanan KC2 örneği hariç, diğer örnekler yaz ve sonbahar mevsimlerinde yakalanmıştır. KC2 örneği mart ayında yakalanmıştır ve helmint larvaları, *S. armenica* ve *P. ocellatum* türleri bulunmamış ancak diğer tüm helmint türlerine rastlanmıştır. Ayrıca KC2 *S. contortus* türünü barındıran tek örnektir. İlkbahar aylarında yakalanan örneklerinde *S. contortus* türünün bulunma olasılığının daha fazla olduğu düşünülmektedir, ancak bu konu hakkında kesin bir sonuca varabilmek için, daha sonraki çalışmalarda bu aylarda daha fazla örnekte helmintolojik inceleme yapılmasının daha doğru sonuç vereceği düşünülmektedir.

Helmint yoğunluğu genç bireylerde, yaşlı örneklerle göre daha fazladır, ancak yaşlı hayvanların zarar görmüş plastron veya karapaksı bu yoğunluğu arttırmaktadır. Genç bireylerin besinini, daha çok hayvanlar oluşturmaktadır. Mide içeriğine bakıldığında yaşlı bireyler bitkilerle ve yosunlarla beslenirken, genç bireyler daha çok böcekleri tercih etmektedirler. Ara konakların taşıdığı helmintleri düşünecek olursak, hayvansal besinlerle beslenen canlıların helmint yoğunluğunun daha fazla olması zaten beklenen bir durumdur.

Son olarak; tüm lokalitelerdeki toplam helmint sayıları bakımından türlerin bulunma frekansları dikkate alındığında; toplam helmint sayısı ile *S. microcephalus* ($r=0.85$), *P. ocellatum* sayıları ($r=0.62$), Nematoda larvaları ($r=0.97$) ve incebağırsak digenea larvaları sayıları ($r=0.48$) arasında güçlü pozitif korelasyonların bulunması ilginçtir. Yani, diyebiliriz ki, bu helmint bireylerinin sayıları arttıkça toplam parazitlenme sayıları da artmaktadır. O halde, *M. rivulata*'nın parazit yoğunluğunun artmasında ve bollukta bu grupların rolü büyüktür. *S. armenica* ve nematoda larvalarının sayıları arasında neredeyse mutlağa yakın çok güçlü negatif korelasyon ($r=-0.99$) saptanmış olması, larvaların *S. armenica* türünün larvaları olması olasılığını düşündürmektedir.

P. lazarewi türünün bir örnekte yoğun olarak bulunması durumunda *S. armenica* ($r=-0.52$) ve *T. stossichi* ($r=-0.53$) türlerinin sayıları azalmaktadır, yani güçlü negatif korelasyon mevcuttur. *P. lazarewi* ve *T. stossichi* türleri incebağırsakta bulunurlar ve her ikisi de Digenea grubundadırlar. Dolayısıyla ortak besin kaynaklarını kullanıyor olmaları ve besinin biri için yeterli diğeri için yetersiz kalması durumundan dolayı, birlikte bulunmadıkları düşünülebilir. Ancak kalınbağırsakta bulunan *S. armenica* türünün incebağırsakta bulunan *P. lazarewi* türünden etkilenmesi düşündürücüdür. İnce bağırsakta bulunan digenea larvaları ile karaciğerde bulunan digenea larvalarının sayıları arasında mutlağa yakın çok güçlü negatif korelasyonun ($r=-0.99$) olması yine çok ilginç bir bulgudur.

6. SONUÇ

Mauremys rivulata türünün Antalya ve çevresinden toplanan 20 örnekte yapılan bu çalışmada, 18 kaplumbağada, toplam 1731 helmint bireyi, tespit edilmiştir (İnfeksiyon oranı= %90). Kaplumbağa başına düşen helmint sayısı 86,55'tir. Helmint türelerinden *Serpinema microcephalus*, *Telorchis stossichi* ve *Patagium lazarewi* incebağırsakta, *Spirochis armenica* kalınbağırsak ve incebağırsakta (sadece 2 birey), *Spirochis contortus* midede ve *Polystomum ocellatum* ağız boşluğunda bulunmuştur. Ayrıca safrakesesinde ve kalınbağırsakta nematod larvaları ve incebağırsakta ve karaciğerde digenea larvaları tespit edilmiştir. Larvaların karakteristik özellikleri henüz gelişmediğinden tür teşhisleri yapılamamıştır. Bulunan helmintlerin çoğunluğunu nematoda grubu oluşturmaktadır (%72,39). Konağın organlarından en fazla helmintle işgal edileni safrakesesidir (%46,8).

Ağız boşluğunda bulunan *P. ocellatum* türü, dünyada bulunan diğer tatlısu kaplumbağalarının ağız içi paraziti olması yönünden bilinmektedir ancak *Mauremys rivulata* ve Türkiye'nin tatlısu kaplumbağaları için yeni kayıt niteliğindedir. Ayrıca bulunmuş olan tüm larvalar Türkiye'nin tatlısu kaplumbağaları için yeni kayıttır.

S. microcephalus türü dünyadaki tatlısu kaplumbağalarında yaygın olarak bulunmaktadır. *S. contortus* türü de dünyada çok yaygın olmasına rağmen, bu çalışmada sadece bir örnekte bulunmuştur ve bunun sebebinin sadece bu örneğin ilkbaharda yakalanmış olması olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte *S. contortus* türü Türkiye'de yayılış gösteren *M. rivulata* için, yeni kayıt olma özelliği taşımaktadır.

Bulunan tüm helmintler arasında en yoğun olarak bulunan parazit nematoda grubuna dahil larvalardır (%54,36). Sadece ergin helmintler arasında en yoğun olarak bulunan helmint türü ise *T. stossichi* türüdür (%31,99) ve toplam helmintler arasındaki yüzdesi 10,57'dir. En az bulunan parazitler, *P. ocellatum* (%0,64) ve karaciğer digenea larvalarıdır (%0,64) ve bunları *S. contortus* (%0,8) izlemektedir.

Karapaksında kırıklar ve deformasyonlar bulunan KUM2 örneği en fazla helmint birey sayısına sahip örnektir (619) ve helmintlerin en yoğun olduğu örnekler Kumluca'dan toplanmıştır. Patara ise en az helmint bireyi bulundurması yönünden en düşük yüzdeye sahip lokalitedir (%14,21).

Parazitlenmiş kaplumbağaların cinsiyetlerine göre helmintler ele alındığında dişi bireylerin infeksiyon oranı (%76,26) erkek bireylere oranla (%23,74) çok daha fazladır. Tüm kaplumbağaların karapaks uzunluklarına göre helmint dağılımı araştırıldığında, karapaksı deformasyona uğrayanlar hariç, en fazla helmint yoğunluğunun karapaksı 127,1-167 mm olan bireylerde olduğu anlaşılmaktadır.

Korelasyon hesaplarına göre, *S. microcephalus*, *P. ocellatum*, nematod larvaları ve incebağırsak digenea larvalarının sayılarının arttıkça, toplam parazitlenme miktarında da artış olduğu görülmektedir. Ayrıca *S. armenica* sayısı azaldıkça nematod larvaları sayısı artmaktadır. Bu durum larvaların, *S. armenica* larvaları olduğunu düşündürmektedir. Bir konakta *P. lazarewi* bireylerinin sayısı arttıkça, *S. armenica* ve *T. stossichi* bireylerinin sayıları azalmaktadır. İncebağırsakta bulunan digenea larvalarının yoğun olması durumunda ise karaciğerde bulunan digenea larvalarının sayısı azalmaktadır.

7. KAYNAKLAR

- AL- BARWARI, S. E. ve SAEED, I. 2007. On the helminth fauna of some Iraqi reptiles. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 31(4): 330- 336.
- AYAZ, D. ve BUDAK, A. 2008. Distribution and Morphology of *Mauremys rivulata* (Valenciennes, 1833) (Reptilia: Testudines: Geoemydidae) in the Lake District and Mediterranean Region of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 32: 137-145.
- BARAN, İ. ve ATATÜRK, M. K. 1998. Türkiye Herpetofaunası (Kurbağa ve sürüngenler), T.C. Çevre Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- BARCODE OF LIFE DATA SYSTEMS V 2.5 2011. Online. <http://www.boldsystems.org/views/taxbrowser.php?taxid=29437>
- BARTH, D., BERNHARD, D., FRITZSCH, G. and FRITZ, U. 2004. The freshwater turtle genus *Mauremys* (Testudines, Geoemydidae)- a textbook example of an east- west disjunction or a taxonomic misconception? The Norwegian Academy of Science and Letters, Zoologica Scripta, 33(3): 213-221.
- BAŞOĞLU, M., ve BARAN, I. 1977. Türkiye Sürüngenleri, Kısım 1. Kaplumbağa ve Kertenkeleler, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, No: 76, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova- İzmir.
- BENNETT, H. J. 1935. Four new trematodes from reptiles. The Journal of Parasitology, 21(2): 83-90.
- BURSEY, C. R. ve AKER, L. 2001. *Falcaustra washingtonensis* n. sp. (Nematoda Kathliniidae) from *Ambystoma tigrinum melanostictum* (Caudata: Ambystomatidae) from Washington State, USA. Journal of Parasitology, 87: 1082- 1084.

- BURSEY, C. R. ve KINSELLA, J. M. 2003. *Falcaustra greineri* n. sp. (Nematoda: Kathlaniidae) from ;*Orlitia borneensis* (Testudines: Emydidae). Journal of Parasitology, 89: 961- 964.
- BURSEY, C. R., PLATT, S. G. ve RAINWATER, T. R. 2000. *Falcaustra kutcheri* n.sp. (Nematoda: Kathlaniidae) from *Geoemyda yuwonoi* (Testudines: Emydidae) from Sulawesi, Indonesia. Journal of Parasitology, 86: 344- 349.
- BUSACK, S. D. ve ERNST, C. H. 1980. Variation in the Mediterranean populations of *Mauremys* Gray 1869 (Reptilia, Testudines, Emydidae). Annals of the Carnegie Museum, 49: 251-264.
- CHELAZZI, G., NAZIRIDIS, T., BENVENUTI, S., UGOLINI, A. ve CRIVELLI, A. J. 2007. Use of river- wetland habitats in a declining population of the terrapin (*Mauremys rivulata*) along the Strymon River, northern Greece. Journal of Zoology, 271: 154-161.
- DUNNE, D. W. 2010. Cambridge Üniversitesi, Patoloji Bölümü, online. http://www.path.com.ac.uk/~schisto/helminth_taxonomy/taxonomy_annelida.
- DÜŞEN, S. 2003. Antalya’da yayılış gösteren kuyruksuz kurbağa (Ordo: Anura) türlerinin helmint faunası. Doktora tezi, Akdeniz Üniversitesi, 14ss, Antalya.
- ERNST, E. M. ve ERNST, C. H. 1977. Synopsis of helminths endoparasitic in native turtles of the United States. Bulletin of the Maryland Herpetological Society, 13: 1-75.
- ESCH, G. W., MARCOGLIESE, D. J., GOATER, T. M. ve JACOBSON, K. C. 1990. Aspects of the evolution and ecology of helminth parasites in turtles: A Review. In: GIBBONS, J. W., Life History and Ecology of the Slider Turtle. Smithsonian Institution Press Washington, D. C. London, 299-307pp.

FAUNA EUROPAEA V. 2.4 2011. Online. http://www.faunaeur.org/full_results.php?id=214786

FERGUSON, M. A. ve SMALES, L.R. 1998. *Spiroxys chelodinae* Berry, 1985 (Nematoda : Spiruroidea) and *Camallanus chelonius* Baker, 1983 (Nematoda: Camallanoidea) from freshwater turtles (Pleurodira: Chelidae) in Queensland, Australia. Transactions of the Royal Society of South Australia, 122: 185-189.

FERGUSON, M. A. ve SMALES, L.R. 2006. Helminth assemblages of the *Emydura macquarii* (Pleurodira: Chelidae) Queensland, Australia. Journal of parasitology, 92(1): 186- 188.

FRITZ, U. 2001. Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band3/IIIA Schildkröten (Testudines) I. AULA- Verlag.

FRITZ, U. ve HAVAŠ, P. 2007. Checklist of Chelonians of the world. Vertebrate Zoology, 57(2): 233-234

FRITZ, U. ve WISCHUF, T. 1997. Zur Systematic westasiatisch- südosteuropäischer Bachschildkröten (Gattung *Mauremys*) (Reptilia: Testudines: Bataguridae). Zoologische Abhandlungen, Staatliches Museum für Tierkunde, Dresden, 49: 223-260.

FRITZ, U., AYAZ, D., BUSCHBOM, J., KAMI, H. G., MAZANAEVA, L. F., ALOUFI, A. A., AUER, M., RIFAI, L., ŠILIĆ, T. ve HUNDSDÖRFER, K. 2008. Go east: phylogeographies of *Mauremys caspica* and *M. rivulata* discordance of morphology, mitochondrial and nuclear genomic markers and rare hybridization. Journal of Evolutionary Biology, 21: 527-540

GAFFNEY, E. S. ve MEYLAN, P. A. 1998. A phylogeny of turtles. In the phylogeny and classification of the tetrapods. Vol. 1, Amphibians, Reptils and Birds. BENTON, M. J. (Ed.). Oxford, Clarendon Press.

- GEETANJALI, MALHOTRA, S. K., MALHOTRA, A., ANSARI, Z. ve CHATTERJI, A. 2002. Role of nematodes as bioindicators in marine and freshwater habitats. *Current Science*, 82(5): 505-507.
- GÜÇLÜ, Ö. ve TÜRKOZAN, O. 2010. Population structure of *Mauremys rivulata* in western Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 34: 385- 391.
- HIDALGO- VILA, J., DÍAZ- PANIAGUA, C., RIBAS, A., FLORENCIO, M., PÉREZ- SANTIGOSA, N. ve CASANOVA, J. C. 2009. Helminth communities of the exotic introduced turtle, *Trachemys scripta elegans* in southwestern Spain: Transmission from native turtles. *Research in Veterinary Science*, 86: 463-465.
- HIDALGO- VILA, J., RIBAS, A., FLORENCIO, M., PÉREZ- SANTIGOSA, N. ve CASANOVA, J. C. 2006. *Falcaustra donanaensis* sp. nov. (Nematoda: Kathliniidae) a parasite of *Mauremys leprosa* (Testudines, Bataguridae) in Spain. *Parasitology Research*, 99: 410- 413.
- HIRAYAMA, R. 1984. Cladistic analysis of batagurine turtles (Batagurinae: Emydidae: Testudinoidea): a preliminary result. *Studia Geologica Salmanticencia* vol. Especial 1: 141- 157.
- IVASHKIN, V. M., SOBOLEV, A. A. ve KHROMOVA, L. A. 1977. Camallanata of animals and man and diseases caused by them, In: *Essentials of Nematodology* Edited by K. I. Skrjabin, Vol. 22, Academy of Sciences of the USSR, 381pp.
- IVERSON, J. B. 1992. A revised checklist with distribution maps of the turtles of the world. Earham College, Gren Nature Books, Florida, USA.
- KUZMIN, Y. I., TKACH, V. V., SYNDER, S. D. ve MAIER, M. D. 2009. *Camallanus tuckeri* n. sp. (Nematoda, Camallanidae) from freshwater turtles (Pleurodira: Chelidae), in the Kimberley, Western Australia. *Comperative Parasitology*, 76(2): 133- 140.

LANGERON, M. 1925. *Precis de microscopie* masson et Cie. Ed Paris 1430 pp.

MANTZIOU, G., POULAKAKIS, N., LYBERAKIS, P., VALAKOS, E. ve MYLONAS, M. 2004. The inter- and intraspecific status of Aegean *Mauremys rivulata* (Chelonia, Bataguridae) as inferred by mitochondrial DNA sequences. *Herpetological Journal*, Vol. 14: 35- 45

McDOWELL, S. B. 1964. Partition of the genus *Clemmys* and related problems in the taxonomy of the aquatic Testudinidae. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 143: 239- 279.

METİN, K., BAŞIMOĞLU KOCA, Y., KARGIN KIRAL, F., KOCA, S. ve TÜRKOZAN, O. 2008. Blood cell morphology and plasma biochemistry of captive *Mauremys caspica* (Gmelin, 1774) and *Mauremys rivulata* (Valenciennes, 1833). *ACTA VET. BRNO*, 77: 163- 174.

MIHALCA, A. D., GHERMAN, C., GHIRA, I. ve COZMA, V. 2007. Helminth parasites of reptiles (Reptilia) in Romania. *Parasitology Research*, 101: 491- 492.

MICLĂUȘ, V., MIHALCA, A., OANA, L., RUS, V. ve CADAR, D. 2008. Gastric parasitism with full- aged *Spiroxys contortus* of the european pond turtle (*Emys orbicularis*) .Histological aspects. *Bulletin UASVM, Veterinary Medicine*, 65(2):84-86.

MORAVEC, F. ve VARGAS- VÁZQUEZ, J. 1998. Some endohelminths from the freshwater turtle *Trachemys scripta* from Yucatan, Mexico. *Journal of Natural History*, 32: 455- 468.

- MURRAY, R. A. 2004. Endohelminths from six rare species of turtles (Bataguridae) from southeast Asia confiscated by international authorities in Hong Kong, China. A Thesis of Master of Science, Texas A&M University, Wildlife and Fisheries Sciences, 51 pp.
- MUZZALL, P. M. 2005. Parasites of amphibians and reptiles from Michigan: A review of the literature 1916-2003, Fisheries Division Research Report, Department Of Natural Resources, State Of Michigan, 2077: 11- 24.
- PÉREZ- PONCE DE LEÓN, G., JIMÉNEZ- RUIZ, F. A., MENDOZA- GARFIAS, B. ve GARCÍA-PRIETO, L. 2001. Helminth parasites of garter snakes and mud turtles from several localities of the Mesa Central of Mexico. *Comperative Parasiyology*, 68(1): 9- 20.
- PLATT, T. R. 2000. *Neopolystoma fentoni* n. sp. (Monogenea: Polystomatidae) a parasite of the conjunctival sac of freshwater turtles in Cosa Rica. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 95(6): 833- 837.
- POUGH, F. H., ANDREWS, R.M., CADLE, J.E., CRUMP, M.L., SAVITZKY, A.H. ve WELLS, K. D. 1998. *Herpetology*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- RIFAI, L. B. ve AMR, Z. S. 2004. Morphometrics and biology of the striped- necked terrapin, *Mauremy rivulata* (Valenciennes, 1833), in Jordan (Reptilia: Tetudines: Geoemydidae). *Zoologische Abhandlungen Dresden*, 54: 177- 197.
- RIGBY, M. C., SHARMA, R. S. K., HECHINGER, R. F., PLATT, T. R. ve WEAVER, J. C. 2008. Two new species of *Camallanus* (Nematoda: Camallanidae) from freshwater turtles in Queensland, Australia. *Journal of Parasitology*, 94(6): 1364- 1370.

- ROCA, V., GARCIA, G. ve MONTESINOS, A. 2007. Gastrointestinal helminths found in the three freshwater turtles (*Erymnochelys madagascariensis*, *Pelomedusa subrufa* and *Pelusios castanoides*) from Ankarafantsika National Park, Madagascar. *Helminthologia*, 44(4): 177- 182.
- SHAFFER, H. B., MEYLAN, P. VE McKNIGHT, M. L. 1997. Tests of the turtle phylogeny: molecular, morphological and paleontological approaches. *Systematic Biology* 46: 235- 268.
- TINAR, R., UMUR, Ş., KÖROĞLU, E., GÜÇLÜ, F., AYAZ, E., ŞENLİK, B ve MUZ, M. N. 2006. *Helmintoloji*. Nobel Yayın No: 965, Fen ve Biyoloji Yayınları Dizisi: 48: 15- 16ss.
- TKACH, V. V., KUZMIN, Y. I. ve SYNDER, S. D. 2010. *Krefftasca* (Nematoda, Ascaridoidea) from Australian side-necked turtles with description of *Krefftasca sharpiloi* sp. n. from *Chelodina rugosa*. *Vestnik zoologii*, 44(1): e-1-e-11.
- TOK, C. V. 1999. The taxonomy and ecology of *Mauremys caspica rivulata* Valenciennes, 1833 (Testudinata: Bataguridae) and *Testudo graeca ibera* Palas, 1811 (Testudinata: Testudinidae) on Reşadiye (Datça) Peninsula. *Turkish Journal of Zoology*, 23: 17- 21
- UĞURTAŞ, İ. H., SEVİNÇ, M. ve YILDIRIMHAN, H. S. 2003. Erythrocyte size and morphology of some tortoises and turtles from Turkey. *Zoological Studies*, 42(1): 173- 178.
- VAMBERGER, M., STUCKAS, H. ve FRITZ, U. 2010. Fifteen microsatellite markers for the stripe-necked terrapin *Mauremys caspica* (Testudines: Geoemydidae) and cross-amplification tests in *M. rivulata*. Technical note, Springer Science + Business Media B.V.

- VAN BENEDEN, P. J. 1876. Animal Parasites and Massmates. The International Scientific Series, D. Appleton and Company, New York, 19: 261- 262.
- VIEIRA, F. M., NOVELLI, I. A., SOUSA, B. M. ve DE SOUZALIMA, S. 2008. A new species of *Polystomoides* Ward, 1917 (Monogenea: Polystomatidae) from freshwater chelonians (Testudines: Chelidae) in Brazil. 2008. Journal of Parasitology, 94(3): 626-630
- WISCHUF, T. ve BUSACK, S. D. 2001. *Mauremys rivulata* (Valenciennes in Bory de Saint- Vincent et al., 1833) – Ostmediterrane Bachschildkröte, Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas (ed. Fritz, U.), Aula Verlag, Wiesbaden/Wiebelsheim, 89-110pp.
- YAMAGUTI, S. 1985a. Systema Helminthum, The digenetic trematodes of vertebrates, Vol. I, Indian Reprint, International Books & Periodicals Supply Service, New Delhi.
- YAMAGUTI, S. 1985b. Systema Helminthum, The nematodes of vertebrates, Vol. III, Indian Reprint, International Books & Periodicals Supply Service, New Delhi.
- YAMAGUTI, S. 1985c. Systema Helminthum, Monogenea & Aspidocotylea, Vol. IV, Indian Reprint, International Books & Periodicals Supply Service, New Delhi.
- YILDIRIMHAN, H. S., AYDOĞDU, A., UĞURTAŞ, İ.H. ve ALTUNEL, F.N. 2002. Tatlısuda yaşayan *Mauremys rivulata* Valenciennes, 1833 (Çizgili kaplumbağa)’nın helmint faunası. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 26 (4): 437- 439.
- YILDIRIMHAN, H. S. ve ŞAHİN, R. 2005. Bursa ve çevresinde yaşayan *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) (Benekli kaplumbağa)’ın helmint faunası. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 29(1): 56- 62.

ÖZGEÇMİŞ

11.02.1981 yılında Almanya (Köln)' da doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Türkiye ve Almanya'da gördü. 2000 yılında Akdeniz Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünü kazandı. 2001 yılında Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi Kamu Yönetimi Bölümüne ikinci Üniversite olarak kayıt yaptırdı. Şubat 2007'de Biyoloji bölümünden, Eylül 2007'de Kamu yönetimi bölümünden mezun oldu. 2008 yılında Akdeniz Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde yüksek lisans eğitimi hakkı kazandı. Halen yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.